

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
กลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน
ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน
ประเภทการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน
ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน
บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน
ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ไว้ดังนี้

โรเซนทาล (Rosenthal, 1989 : 582) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์ให้สัมพันธ์กับทิศทางหรือกระแสในปัจจุบันของสังคมเกี่ยวกับการพัฒนาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จริยธรรมของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ความสัมพันธ์กับสังคม วัฒนธรรมของวิทยาศาสตร์และการตอบสนองต่อสังคมของวิทยาศาสตร์

เยเกอร์ (Yager, 1990 : 45) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พอสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นหลักสูตรที่จัดการเรียนรู้ให้ตรงกับปัญหาที่นักเรียนต้องการ ปัญหาที่เกิดจากพฤติกรรมของคนในสังคม ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้เลือกสรรความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนต้องการ การกำหนดปัญหาและการให้คำแนะนำในการอธิบายสิ่งที่เป็นไปได้ของแต่ละคน

เมอริฟายด์ (Merryfield, 1991 : 288) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมพลเมืองให้เป็นพลเมืองในอนาคต เป็นผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจ แก้ไขประเด็นปัญหาของสังคม ที่เกิดจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นหรือชุมชนนั้นๆ ซึ่งประเด็นปัญหาดังกล่าวยังเป็นเรื่อง que ทุกๆฝ่ายต้องให้ความสนใจอย่างจริงจัง

ฟินเลย์ (Finley, 1992 : 270) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง การทำให้วิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับโลกแห่งความจริง ปัญหาปัจจุบัน เป็นการสอนให้นักเรียนคิด วิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูล ข่าวสารของตนเองมากกว่าความคิดจากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นการรวบรวมความรู้ต่างๆ และทักษะในการคิดระดับสูง

บัญชา กัลยรัตน์ (2534 : 57) ได้ให้ความหมาย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เกิดความกลมกลืนกัน โดยการจัดกระบวนการ ประสบการณ์ ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นแกนในการที่จะใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ในสังคมเกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมและการพัฒนาสังคมในอนาคต

อรรถวรวรรณ นิยะโต (2536 : 82) ได้กล่าวถึงแนวคิดของปรัชญาการศึกษาพัฒนาการนิยมซึ่งเป็นปรัชญาพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการซึ่งการเรียนเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนสามารถตัดสินใจโดยลงมือกระทำมากกว่าฟังจากครูบรรยาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมุ่งที่ตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง มีส่วนร่วมในกิจกรรมวางแผนการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ จะเกิดผลการเรียนรู้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบเดิม

นฤมล ยุตาคุม (2542 : 31) ได้ให้ความหมายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พอสรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของมนุษย์บนพื้นฐานปัญหาสังคมเป็นหลัก เป็นแนวความคิดในการบูรณาการสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมศึกษาเข้าด้วยกันโดยการเน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันได้และลงมือปฏิบัติจริง อันเป็นผลจากการตัดสินใจเหล่านั้นในฐานะที่เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2544 : 120) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือสิ่งที่อยู่รอบตัว เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต สามารถใช้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนให้เกิดประโยชน์ได้

จากการให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง แนวการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีการประยุกต์และใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างวิทยาศาสตร์และสังคม โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ การเรียนรู้ร่วมกันและบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยลงมือปฏิบัติจริงอันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมต่อไป

2. เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Aikenhead, 1994 : 169 อ้างถึงในณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 8) คือ

1. ให้เป็นคนที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
4. ให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ มีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และสามารถตัดสินใจ
ได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

เป้าหมายสูงสุดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Zoller, 1993 อ้างถึงใน ณัฐวิทย์ พจนันติ, 2546 : 19-20) คือการสร้างกลุ่มคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS Literacy) ที่ต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหานั้นๆ ได้
2. เข้าใจมโนคติและความรู้ที่แท้จริงเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. รู้และมีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย
4. สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถเลือก วิเคราะห์ ประเมินข้อมูลที่จะนำไปใช้และสามารถวางแผน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตได้
5. เข้าใจค่านิยมและสามารถนำค่านิยมนั้นไปใช้
6. สามารถตัดสินใจได้ด้วยทางเลือกที่เหมาะสม หรือสามารถสร้างหรือหาทางเลือกใหม่ แล้วจึงตัดสินใจ

7. ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ

8. มีความรับผิดชอบ

ดังนั้นเป้าหมายระยะสั้นของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมคือการให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป้าหมายระยะยาวคือ การให้มีพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ประหยัด พอใจดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนักเรียนต้องใช้พื้นฐาน 6 ขั้นตอน (Lutz, 1996 : 54 อ้างถึงใน สุภากร พูลสุข, 2547 : 21) ดังนี้

1. การระดมพลังสมองในหัวข้อที่ศึกษาและการเรียนรู้ร่วมกัน
2. การใช้ประเด็นคำถามให้ชัดเจน
3. การระบุแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล
4. การใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินและการสร้างสรรค์
6. การลงมือปฏิบัติจริง

ชวนชื่น โชติไธสง (2541: 26–30) กล่าวถึงลักษณะการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังนี้

1. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนรู้
2. ความตระหนักของนักเรียนมีความหลากหลาย นักเรียนจึงกล้าแสดงออกด้านความคิดเห็นของตนเองที่ชัดเจน
3. มีการใช้ทรัพยากรหลายชนิดเพื่อจัดการเรียนการสอน เช่น รวบรวมจากสื่อต่างๆ รวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้อง
4. ทำงานเป็นกลุ่มในประเด็นของปัญหาเพื่อให้ได้ข้อตัดสินใจที่เหมาะสมต่อประเด็นปัญหานั้นๆ
5. นักเรียนเป็นผู้มีส่วนในการพิจารณาถึงการสอน กล่าวคือนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกประเด็นที่จะเรียน
6. ครูสร้างสถานการณ์จากประสบการณ์ของนักเรียน โดยมีข้อตกลงว่านักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีจากประสบการณ์ของพวกเขาเอง
7. ครูวางแผนการสอนโดยใช้ปัญหารอบๆ ตัวและเหตุการณ์ปัจจุบันโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะ 5 ด้าน คือ

ด้านมโนคติ

- 1) นักเรียนมองเห็นความรู้ว่าเป็นประโยชน์ส่วนบุคคล
- 2) ความรู้ถูกมองว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการแก้ปัญหา
- 3) การเรียนรู้เกิดขึ้นจากกิจกรรม
- 4) นักเรียนผู้ซึ่งเรียนรู้จากประสบการณ์จะสามารถจดจำและสามารถนำไปสัมพันธ์กับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

ด้านกระบวนการ

- 1) นักเรียนมองกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะที่เขาทั้งหลายสามารถใช้เป็นประโยชน์ได้
- 2) นักเรียนมองกระบวนการว่าเป็นทักษะที่เขาทั้งหลายจะต้องขัดเกลาและพัฒนาให้เต็มที่ด้วยตัวพวกเขาเอง
- 3) นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการกระทำของพวกเขาเอง

4) นักเรียนมองเห็นกระบวนการเป็นส่วนสำคัญของทุกๆ อย่างที่พวกเขาทำในห้องเรียน

ด้านเจตคติ

- 1) ความสนใจของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากชั้นหนึ่งไปอีกชั้นหนึ่ง
- 2) นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นเพิ่มมากขึ้นเกี่ยวกับโลกของวัตถุ
- 3) นักเรียนมองว่าครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ
- 4) นักเรียนมองว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิถีทางที่จะจัดการกับปัญหา

ด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์

- 1) นักเรียนตั้งคำถามมากขึ้นและคำถามเหล่านั้นก็ถูกใช้ในการพัฒนากิจกรรมของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
- 2) นักเรียนมีการถามคำถามซึ่งมีลักษณะเฉพาะบ่อยๆ ซึ่งเร้าความสนใจของตัวเองและเพื่อนๆ ได้ดี
- 3) นักเรียนมีทักษะในการระบุเหตุและผลของการสังเกตและการกระทำเฉพาะอย่าง
- 4) นักเรียนดูเหมือนจะมีความคิดใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา

ด้านการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้

- 1) นักเรียนสามารถนำการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตประจำวันได้
- 2) นักเรียนเริ่มเข้าไปเกี่ยวข้องกับ การแก้ปัญหาของสังคม พวกเขา มองเห็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่าเป็นการเติมความรับผิดชอบในฐานะที่เป็นพลเมือง
- 3) นักเรียนค้นหาข้อมูลสารสนเทศเพื่อใช้จัดการกับคำถาม
- 4) นักเรียนให้ความสนใจอย่างมากกับพัฒนาการของเทคโนโลยีในปัจจุบันและมองเห็นความสำคัญ ความสอดคล้องของมโนคติวิทยาศาสตร์โดยผ่านทางเทคโนโลยีเหล่านั้น

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : 21) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น ใช้ความรู้ความสามารถในการพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหา มีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสามารถลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ตัดสินใจได้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์โดยผ่านทางเทคโนโลยีและสังคม (NSTA, 1993 : 4) มีลักษณะดังนี้

1. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามที่ต้องการหาคำตอบความสนใจและคำถามนั้นจะเกี่ยวข้อง กับปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อท้องถิ่น

2. นักเรียนจะใช้ทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรอื่นๆ ในท้องถิ่นเป็นแหล่งข้อมูล

3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใน ชีวิตจริงได้

4. การเรียนรู้เกิดขึ้นต่อเนื่องไปถึงนอกเวลาเรียน นอกชั้นเรียนและนอกโรงเรียน

5. การเรียนรู้จะเน้นที่ผลกระทบที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อนักเรียนแต่ละคน

6. เนื้อหาวิทยาศาสตร์มีมากกว่าในทัศนที่นักเรียนจะเรียนในชั้นเรียน

7. การเรียนรู้จะเน้นที่ทักษะกระบวนการที่นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้

8. การเรียนรู้เน้นตระหนักในอาชีพ โดยเฉพาะอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี

9. การเรียนรู้จะให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในฐานะของพลเมืองที่จะต้องแก้ไขปัญหาคือ เกิดขึ้นในชุมชน

10. การเรียนรู้จะมีการตรวจสอบวิถีทางที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่งผลกระทบใน อนาคต

11. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างอิสระตามประเด็นที่แต่ละคนต้องการศึกษาหาคำตอบ พฤติกรรมการสอนของครูตามโมเดลการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

จากเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีเป้าหมายที่จะให้ผู้เรียนมี ความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สามารถนำการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไป สัมพันธ์กับการดำรงชีวิตประจำวันได้ ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น ใช้ความรู้ความสามารถในการ พิจารณาและสาเหตุของปัญหา มีแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและลงมือปฏิบัติเพื่อ แก้ปัญหาตามแนวทางที่ตัดสินใจได้

3. กลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

คาร์สัน (Carson, 1986 : 200–203) ได้เสนอกิจกรรมจัดการเรียนรู้ประเด็นของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสังคมว่ามีอยู่หลายรูปแบบ แต่ก็มีลักษณะร่วมกันคือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนั้นๆ อย่างแท้จริงและประเด็นปัญหาทางสังคมที่นำมาสอนนั้นจะต้องมีความเหมาะสมกับนักเรียน ทั้งในด้านความยากง่ายและเวลาที่ใช้โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานและระดับความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วย กลวิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่เสนอไว้ ได้แก่

1. การปฏิบัติการณ์
2. การศึกษาภาคสนาม
3. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การอภิปราย
5. การตัดสินใจ
6. การใช้บทบาทสมมติ

จากการวิจัยพฤติกรรมการสอนของครูผู้เชี่ยวชาญ (Key lead teachers) ตามโมเดลการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่รัฐโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ครูผู้เชี่ยวชาญแสดงพฤติกรรมการสอนดังต่อไปนี้ (นฤมล ยุตาคม, 2542 : 39)

1. ใช้หัวข้อ (Themes) ที่เป็นประเด็นในท้องถิ่นที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหัวข้อเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียน

2. กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม วางแผนการหาคำตอบและค้นหาแหล่งความรู้หลากหลายในการตอบคำถาม

3. ให้โอกาสนักเรียนเลือกตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ การกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะเรียน กิจกรรมที่จะทำ วิธีการค้นหาข้อมูล แหล่งความรู้ที่ใช้ วิธีการเสนอผลงานและครูเองก็ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

4. ทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดระดับสูง การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เช่น งานที่นักเรียนจะต้องนำความรู้ไปใช้ ต้องใช้ทักษะการคิดระดับสูง การทำโครงงาน การเสนอผลงานหน้าชั้น กิจกรรมการแก้ปัญหา การทดลองที่ต้องใช้เวลาพอสมควร การวิพากษ์วิจารณ์งานของเพื่อน การทำเอกสารแผ่นพับ โบปปลิว ทำหนังสือคู่มือต่างๆ รวมทั้งการอภิปรายในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม

5. ใช้คำถามและยุทธวิธีในการกระตุ้นความสนใจและความคิดของนักเรียนโดยการถามคำถามระดับสูง การถามเพื่อให้นักเรียนให้รายละเอียดเพิ่มเติม รวมทั้งการใช้การทดลองโมเดลและแผนภาพ

6. ให้อารมณ์รอคำตอบ (Wait-Time) ที่เหมาะสม ถ้าครูหยุดรอคำตอบของนักเรียนหลังจากการถามคำถามประมาณ 3-5 วินาที เพื่อให้เวลานักเรียนคิด นักเรียนจะตอบคำถามได้และเป็นคำตอบที่มีลักษณะการอธิบายมากกว่าเป็นคำตอบสั้นๆ

7. ใช้วิธีการประเมินผลหลากหลายโดยการใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลที่ทำให้นักเรียนสามารถแสดงออกว่าตนเองมีความรู้ความสามารถ ทำอะไรได้บ้าง มากกว่าการใช้ข้อทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเท่านั้นและครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนไปพร้อมกับการเรียนการสอนทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

8. เสนอบทเรียนและกิจกรรมที่ส่งเสริมความตระหนักในอาชีพทางวิทยาศาสตร์การพัฒนาคความสนใจส่วนบุคคล การแสดงบทบาทพลเมืองดีและการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมโดยครูจะไม่ยึดติดกับเนื้อหาในแบบเรียน แต่จะใช้กิจกรรมหลากหลายที่ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ต่างๆ เช่น การสัมภาษณ์พ่อแม่ นักวิทยาศาสตร์และช่างเทคนิค ในการค้นหาคำตอบ การศึกษานอกสถานที่ เช่น สถานที่ทำงานของผู้ปกครองสถาบันทางวิทยาศาสตร์ การให้ข่าวในหนังสือพิมพ์และโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังศึกษา เป็นต้น

9. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายในแต่ละคาบ ส่วนใหญ่จะเป็นวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ในห้องเรียนของครูเหล่านี้ไม่พบว่ามีการใช้การบรรยาย มีการอภิปรายระหว่างนักเรียน เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติมากกว่าครูอธิบาย

10. ยอมรับคำตอบของนักเรียนทุกคำตอบโดยไม่มีการประเมินว่าถูกหรือผิด ครูใช้เทคนิคการระดมความคิด การใช้แผนผังมโนคติ (Concept map) การใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อต้องการรู้ที่นักเรียนรู้อะไรมาแล้วบ้างและคาดหวังว่านักเรียนจะตอบได้ดีขึ้นเมื่อจบบทเรียน

11. ใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยใช้การทำงานเป็นกลุ่มย่อยในการช่วยกันตั้งคำถาม การวางแผนการค้นหาคำตอบ การทำการทดลองหรือการค้นหาคำตอบ การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบของแต่ละกลุ่มเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์จริงช่วยแก้ปัญหาต่างๆ หรือช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ด้วยการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้ให้เป็นกระบวนการที่สอดคล้องต่อเนื่องกันกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและวัฒนธรรม (ลีปพนนท์ เกตุทัต, 2535 : 40-41)

กลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมขึ้นอยู่กับกิจกรรมของนักเรียนมากกว่ากิจกรรมของครู (Aikenhead, 1994 อ้างถึงใน นฤมล ยุตาคม, 2542 : 42) ได้แก่

1. กิจกรรมภาคสนาม (Field Experience)
2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ (Practical Laboratory Activities)
3. การทำโครงการรายบุคคลหรือรายกลุ่ม (Individual or Group Projects)
4. การสืบเสาะ (Inquiry Method)
5. การเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning)
6. การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing)
7. การศึกษารายกรณี (Case Studies)
8. การทดลองโดยใช้สื่อจำลองเลียนแบบสถานการณ์จริง (Simulation)
9. การจัดนิทรรศการ (Exhibitions)
10. การอภิปรายกลุ่มเล็กหรืออภิปรายรวมทั้งชั้นเรียน (Group or Class Discussions)
11. การโต้เถียง (Debate)
12. การสัมภาษณ์ (Interviewing)
13. การค้นคว้าจากห้องสมุด (Library Search)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความสำคัญยิ่งที่ครูจะจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเรียนรู้หลากหลายในบริบทของสถานการณ์จริง ให้มีความรู้ ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เป็นอย่างดีและเป็น การเตรียมผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหา พัฒนาตนเองได้อย่าง ต่อเนื่องและดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ดังนี้

เยเกอร์ (Yager, 1991: 52-57) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (The Constructivist Learning Model: CLM) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นดังนี้

1. ขั้นการนำเข้าสู่การเรียนรู้ (Invitation)
2. ขั้นสำรวจ (Exploration)
3. ขั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา (Proposing Explanation and Solution)
4. ขั้นลงมือปฏิบัติ (Taking Action)

วาคส์ (Waks, 1992 : 13–19) เพื่อให้จะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม บรรลุวัตถุประสงค์ จึงได้สร้างกรอบงานขึ้นมาเพื่อเป็นการตอบสนองภาวะของการเป็นพลเมืองในด้านบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมว่ามีขั้นการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจประเด็นปัญหาต่างๆ ด้วยตัวเอง (Self-Understanding)
- ขั้นที่ 2 ศึกษาประเด็นปัญหาและคิดไตร่ตรอง (Study and Reflection)
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการตัดสินใจในเรื่องนั้น ๆ (Decision-Making)
- ขั้นที่ 4 แสดงการกระทำตอบสนองได้ (Responsible Action)

มาร์ซาโน (Marzano cited by Wang and Tsai, 1994: 37–47) ได้กำหนดมิติของการเรียนที่จะส่งเสริมคุณภาพการเรียนรู้ในประเด็นปัญหาที่เลือกมา ซึ่งประกอบด้วย

- มิติที่ 1 การมีเจตคติที่ดีและการยอมรับเกี่ยวกับการเรียนรู้
- มิติที่ 2 การได้มาและการผสมผสานความรู้
- มิติที่ 3 การขยายและการแก้ไขความรู้
- มิติที่ 4 การใช้ความรู้อย่างมีความหมาย
- มิติที่ 5 การมีจิตนิสัยในการสร้างสรรค์

คาริน (Carin, 1997: 26-27) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิธีที่ดีที่สุดคือ ช่วยนักเรียนให้ระบุปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ในสังคมทั่วไป และเป็นปัญหาในชีวิตจริง เพื่อเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ตัดสินใจอย่างฉลาดและถูกต้องมากขึ้น ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสืบเสาะค้นหา (Search)
2. ขั้นแก้ปัญหา (Solve)
3. ขั้นสร้างความรู้ (Create)
4. ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share)
5. ขั้นกระทำการ (Action)

เสารรัตน์ ภัทรฐิตินันท์ (2541: 3) ได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม การติดตามความรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. ขั้นตอนการตรวจสอบความรู้เดิม
2. ขั้นเสนอปัญหา
3. ขั้นวางแผน
4. ขั้นดำเนินงานและสรุปผล
5. ขั้นนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความรู้
6. ขั้นประเมินผล

นฤมล ยุตาคม (2542 : 33-38) เสนอ STS Model ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ ขั้นวางแผน ขั้นสอน และขั้นประเมินผล โมเดลการสอน STS มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน ประกอบด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และการเตรียมหน่วยการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน พัฒนาระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจในการแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาทางสังคมที่เกิดจากผลกระทบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ขั้นสอน ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้โมเดลการเรียนรู้ซึ่งมีทั้งหมด 6 ขั้น ในการพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนต่างๆดังนี้

ตาราง 1 การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ขั้นที่	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้สอน
1. ขั้นสงสัย (I Wonder)	<ul style="list-style-type: none"> - ครูสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม - ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และนำนักเรียนให้ถามคำถามและบันทึกคำถามของนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนจะเกิดความสงสัยและตั้งคำถามที่ตนสนใจเกี่ยวกับโลกรอบตัวเขา
2. ขั้นวางแผน (I Plan)	<ul style="list-style-type: none"> - ครูให้นักเรียนให้วางแผนการค้นคว้าและรวบรวมวัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร และแหล่งความรู้ต่างๆ ในการค้นคว้า 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนจะวางแผนค้นหาคำตอบสำหรับคำถามที่เขาเป็นผู้ถาม เช่นเดียวกับนักวิทยาศาสตร์ อาจทำร่วมกับเพื่อนเป็นกลุ่มหรือทำด้วยตนเอง แผนงานที่นักเรียนวางไว้จะเป็นแนวทางในการทำงานของนักเรียน
3. ขั้นค้นหา คำตอบ (I investigate)	<ul style="list-style-type: none"> - ครูช่วยเหลือนักเรียนขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง ค้นหาคำตอบจากการอ่าน และอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ และวิเคราะห์ข้อค้นพบ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนจะลงมือค้นหาคำตอบโดยการทำกิจกรรมต่างๆ การปฏิบัติการทดลอง การอ่าน การพูดคุยกับผู้รู้ การใช้คอมพิวเตอร์ หรือวีดิทัศน์ ใช้แหล่งความรู้ต่างๆ ในการหาข้อมูล และบันทึกผลการค้นพบในขณะทำการค้นหาคำตอบนักเรียนจะตอบคำถามบางส่วนได้ แต่อาจจะมีความคำถามใหม่ๆเกิดขึ้น
4. ขั้นสะท้อน (I reflect)	<ul style="list-style-type: none"> - ครูแนะนำนักเรียนในการสรุปสิ่งที่เขาเรียนรู้และเชื่อมโยงความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เขาเรียนมาเข้าด้วยกัน จัดหาวิธีการต่างๆ ที่นักเรียนจะแสดงความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาทำ และสิ่งที่ได้เรียนรู้ในขณะที่นักเรียนสะท้อนความคิด นักเรียนจะคิดไตร่ตรองเกี่ยวกับเรื่องที่ทำว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง

ชั้นที่	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
5. ชั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ (I share)	- ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่นใน เรื่องที่เขาเรียนรู้มาและมีโอกาสได้ เรียนรู้จากผู้อื่นด้วย	- นักเรียนเสนอผลการค้นคว้าหา คำตอบแก่นักเรียนอื่นๆ หรือผู้ฟังกลุ่ม ต่างๆ เช่น การรายงาน การสาธิต การทดลอง การจัดแสดงผลงาน การ ใช้ตัวอย่างของจริง ฯลฯ ในการฟัง ผู้อื่น นักเรียนจะได้เรียนรู้เพิ่มเติม
6. ชั้นนำไป ปฏิบัติจริง (I act)	- ครูกระตุ้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ อันเป็นการนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน/โรงเรียน	- นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาไปใช้ในชีวิ จริงนอกห้องเรียน เช่นการรณรงค์การ แยกขยะ การทำหนังสือเล่มเล็ก เกี่ยวกับสัตว์ไปสอนน้อง การจัดทำ ข้อควรปฏิบัติในการรักษา สภาพแวดล้อมในโรงเรียนและ ติดป้ายประกาศ

3. ชั้นประเมินผล การประเมินผลตามโมเดลการสอน STS มีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่
มโนคติ (Concept) กระบวนการ (Process) การนำไปใช้และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง
(Application and Connections) เจตคติ (Attitudes) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และโลก
ทัศน์ (World Views)

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : 164-167) เสนอ Q PER SEA Learning Model ซึ่งเป็น
รูปแบบการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) เป็นการจัดประสบการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย
ความอยากรู้อยากเห็น ให้พบเห็น เกิดการสังเกต การตั้งคำถามสิ่งที่น่าสนใจ ตรวจสอบความรู้เดิม
และการคาดเดาคำตอบที่เป็นไปได้หรือตั้งสมมติฐานจากประเด็นปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้าหา
คำตอบ

2. ขั้นวางแผน (Planning) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในวางแผนทั้งกระบวนการกลุ่มและรายบุคคล
เพื่อระดมความคิดและหาวิธีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ได้ข้อสงสัย ข้อสังเกต ข้อมูล ตั้งโจทย์

นำไปสู่การเรียนรู้ เพื่อการสืบค้นหาคำตอบ พร้อมทั้งออกแบบและจัดทำเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการสืบค้น

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ผู้เรียนค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการและแผนการที่เตรียมไว้แล้วสรุปทเรียน ประสพการณ์และองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบของปัญหา

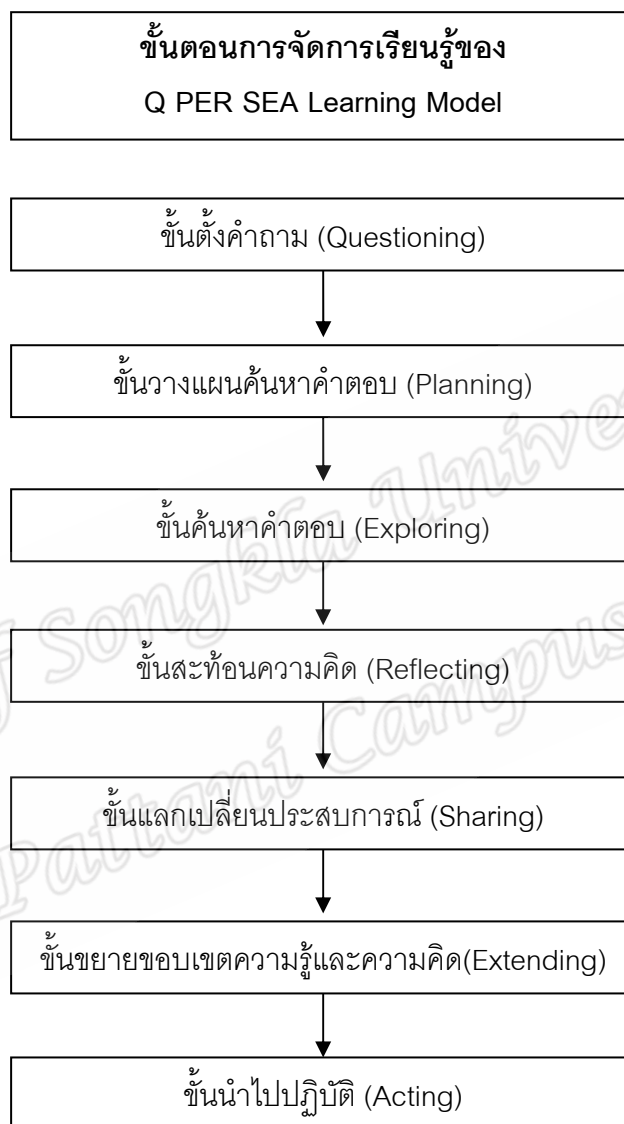
4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ผู้เรียนไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ เชื่อมโยงข้อสรุปที่ว่าสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทฤษฎี หลักการ จากการศึกษาเอกสาร องค์ความรู้และแหล่งข้อมูลที่จัดเตรียมให้เพื่อขยายความคิดและข้อสรุปหรือข้อค้นพบใหม่ให้ชัดเจนเพื่อนำเสนอความรู้ ความคิดและข้อสรุปที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสพการณ์ (Sharing) ผู้เรียนนำเสนอความรู้ความคิด ที่ได้จากการค้นหาคำตอบโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน จัดนิทรรศการ บ่ายนิเทศ เป็นต้น ร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดและประสพการณ์เรียนรู้ซึ่งกันและกัน

6. ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด (Extending) ผู้เรียนนำความรู้ความคิดจากข้อสรุปจากปัญหาและข้อสงสัยที่เกิดขึ้นไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองจากเอกสาร ใบความรู้ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ การซักถามพูดคุย มาอภิปรายร่วมกันกับเพื่อน เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบ การขยายขอบเขตการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ความคิดให้กว้างขวางและมั่นใจมากยิ่งขึ้น

7. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยการไปใช้ปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์จำลอง นำผลการปฏิบัติมาแสดงผลงานหรือเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ Q PER SEA Learning Model ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม



ที่มา : ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 20

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ ผู้เรียนระดมสมองร่วมกันตั้งคำถาม ซึ่งพบว่าจากสถานการณ์ที่ครูนำมากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ บางประเด็นผู้เรียนจึงไม่ได้ตั้งคำถาม ตั้งคำถาม ไม่ครอบคลุม หรือตั้งคำถามครอบคลุมได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่บางคำถามนั้นผู้เรียนไม่ได้ เลือกศึกษาเพื่อหาคำตอบ สะท้อนความคิดหรือเกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และบางประเด็นเป็นคำถามที่เกิดจากการตรวจสอบความรู้เดิม ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนรู้จะต้องเข้าใจก่อนนำไปปฏิบัติจึงพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็น 7 ขั้นตอน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษาจากเอกสาร ใบความรู้ แหล่งข้อมูลทั้งจากประเด็นคำถามตามความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

5. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

นฤมล ยุตะาคม (2542 : 38-39) ได้กล่าวว่า การประเมินผลใน STS Model ก็เหมือนกับ การสอน คือ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งประกอบด้วย การประเมิน โดยครู และโดยตัวนักเรียนเอง วิธีการประเมินผลที่ครูใช้ต้องเป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้แสดงออกว่าเขามีความรู้และสามารถทำอะไรบ้าง เป็นการให้ข้อมูลกับครูผู้สอนถึงความเข้าใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กแต่ละคน สิ่งสำคัญเท่ากับการประเมินโดยครู คือ นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการประเมินผลตนเองด้วย

วิธีการประเมินผลโดยครู ได้แก่

1. การใช้ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด วิจัย วิจารณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. การประเมินงานปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นการประเมินจากงานที่ให้นักเรียนแสดงความสามารถในการทำงานที่เป็นการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด วิจัย วิจารณ์ งานการปฏิบัติรวมถึงงานโครงการที่กำหนดให้นักเรียนทำ
3. การสังเกตของครู โดยใช้แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม

วิธีการประเมินโดยนักเรียน ได้แก่

1. การประเมินตนเอง เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ทั้งในเรื่องความรู้ ทักษะ และเจตคติ การประเมินตนเองรวมถึงการประเมินการทำงานของเพื่อนในกลุ่มด้วย อาจจัดทำเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) หรือให้เขียนอนุทิน (Journal)

2. การใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นการให้นักเรียนรวบรวมตัวอย่างผลงานของนักเรียนเอง ได้ตัดสินใจเลือกผลงานที่เป็นตัวแทนความรู้ความเข้าใจความสามารถและทักษะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเอง

นอกจากนี้ นฤมล ยุตาคม (2542 : 43-46) ได้ยกตัวอย่างเกณฑ์การประเมิน (Rubric) ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอน STS ดังนี้

1. ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินสำหรับการเขียนรายงาน และเสนอผลงาน

1.1 การรายงาน (40%)

ระดับคะแนน	ความรู้และความคิดทางวิทยาศาสตร์
5	มีความเข้าใจเรื่องที่รายงานอย่างสมบูรณ์ ได้ค้นคว้าหาความรู้อย่างกว้างขวาง ใช้และอ้างอิงแหล่งความรู้ทั้งชั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ ใช้ศัพท์และศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องดีมาก
4	มีความเข้าใจเรื่องที่รายงานดี ได้ค้นคว้าหาความรู้มาอย่างดี ใช้และอ้างอิงแหล่งความรู้ ใช้ศัพท์ และศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ได้ดี
3	มีความเข้าใจเรื่องที่รายงานพอสมควร มีการค้นคว้าหาความรู้มาเพียงพอ อ้างอิงแหล่งความรู้ ใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์เพียงพอ
2	มีความเข้าใจเรื่องที่รายงานค่อนข้างน้อย ค้นคว้าความรู้มาไม่เพียงพอ
1	ขาดความเข้าใจในเรื่องที่รายงาน มีการค้นคว้าน้อยมาก ใช้ศัพท์ไม่ถูกต้อง

1.2 การเสนอรายงานหน้าชั้น (30%)

ระดับคะแนน	ความรู้ และความคิดทางวิทยาศาสตร์
5	การเสนอรายงานชัดเจน รัดกุม โดยใช้อุปกรณ์หลายอย่าง ประกอบการรายงานให้เกิดความเข้าใจอย่างดี สื่อสารเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นอย่างมีประสิทธิภาพ
4	การเสนอรายงานที่เตรียมมาอย่างดี น่าสนใจ และมั่นใจ โดยใช้อุปกรณ์หลายอย่างประกอบการรายงาน สื่อสารเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นได้
3	การเสนอรายงานดีพอควร สื่อความหมายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีพอสมควร
2	การเสนอรายงานไม่ชัดเจน และไม่มีระบบ ไม่สามารถสื่อสารเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
1	การเสนอรายงานได้ไม่ดี ไม่มีการสื่อสารเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์กับเพื่อน

1.3 การแสดงนิทรรศการ หรือ การจัดแสดงผลงาน (30%)

ระดับคะแนน	ความรู้ และความคิดทางวิทยาศาสตร์
5	การจัดแสดงผลงานที่ผู้ชมสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเอง ใช้สื่อทัศนูปกรณ์หลากหลายประกอบการแสดงผลงานได้อย่างดี ใช้วัสดุอย่างสร้างสรรค์
4	การจัดแสดงผลงานอย่างชัดเจน มีเหตุผล ง่ายต่อการติดตาม ใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
3	การจัดแสดงผลงานในระดับดีพอสมควร ใช้วัสดุเหมาะสม
2	การจัดแสดงผลงานควรได้รับการปรับปรุง ควรเลือกวัสดุที่เหมาะสมกว่านี้
1	ผลงานที่แสดงขาดระบบ และยากที่จะเข้าใจ ใช้วัสดุไม่ดี และไม่มีประสิทธิภาพ

2. ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมงาน

ระดับคะแนน	ความรู้ และความคิดทางวิทยาศาสตร์
90-100	เอกสาร และชิ้นงานที่กำหนดให้ส่งครบ และเอกสารเพิ่มเติม ผลงานแสดงถึงความก้าวหน้าอย่างเด่นชัดในเรื่องความเข้าใจ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้นอกห้องเรียน มีการจัดชิ้นงานอย่างมีระบบ ชัดเจนและสร้างสรรค์ แสดงให้เห็นความกระตือรือร้นในการทำงาน
80-89	มีเอกสาร และชิ้นงานที่กำหนดให้ส่งครบ ผลงานแสดงถึงความก้าวหน้าในเรื่องความเข้าใจ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ และความก้าวหน้าในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้นอกห้องเรียน มีการจัดชิ้นงานอย่างเป็นระบบ ชัดเจนและมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากเริ่มต้น
70-79	มีเอกสาร และชิ้นงานที่กำหนดให้ส่งครบเป็นส่วนใหญ่ ผลงานแสดงถึงความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ แต่ไม่เห็นความก้าวหน้าอย่างเด่นชัดจากเริ่มต้นจนจบ
60-69	ขาดเอกสาร และชิ้นงานที่สำคัญ การจัดระบบในแฟ้มสะสมงานยังไม่ดี และผลงานแสดงถึงความไม่เข้าใจมโนคติ และการนำไปใช้ มองไม่เห็นความก้าวหน้าของนักเรียนได้ชัดเจนเท่าที่ควร
10-59	ขาดเอกสาร และชิ้นงานส่วนใหญ่เป็นชิ้นงานที่มีการจัดไว้ไม่เป็นระบบ และยากที่จะบอกได้ว่า นักเรียนมีความก้าวหน้า
0	ไม่มีงานส่ง

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2548 : 39) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต้องใช้การประเมิน โดยนักเรียนทั้งการประเมินโดยตนเองและการประเมินเพื่อน ๆ ที่เรียนรู้ด้วยกัน เพื่อให้การประเมินนั้นได้ผลเที่ยงตรงจึงสร้างเครื่องมือการประเมินผลที่ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมทั้งการสร้างและการนำไปใช้ประเมินผู้เรียน Pickett (2004) จึงเสนอให้สร้างรูบรีคส์ซึ่งเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment Tool) ที่ใช้สำหรับการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (Formative Type Assessment) รูบรีคส์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ได้ทั้งการประเมินผู้เรียนเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคล และสามารถประเมินการเรียนรู้ใน

ทุกด้าน เช่น การประเมินมโนคติทางวิทยาศาสตร์ (Concept) การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประเมินการปฏิบัติงาน และการประเมินเพิ่มสะสมผลงาน เป็นต้น

จากการศึกษาการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สรุปได้ว่า เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ที่ประเมินจากการแสดงออกจากการปฏิบัติความรู้ ความสามารถ ทักษะ กระบวนการ ความรู้สึก และคุณลักษณะ อื่นๆซึ่งมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย ทั้งครูและผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในการประเมินการเรียนการสอน

6. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

จากลักษณะเด่นและความเฉพาะตัวของจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ก่อให้เกิดคุณลักษณะที่เป็นประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ (Hurd, 1986 อ้างถึงใน ชวนชื่น โชติไชยสง, 2536 : 24) ดังนี้

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจปัญหาโดยกระบวนการจัดเก็บข้อมูล ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างทางเลือกและตัดสินใจ ในสถานการณ์จริง ดังนั้นนักเรียนจะได้พัฒนาเกี่ยวกับ ความตั้งใจ ความคิดของตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้นและสามารถแสดงออกให้ผู้อื่นทราบได้ ด้วยการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นอกจากจะใช้ความรู้และเทคนิคที่เกิดจากประสบการณ์ของมนุษย์และค่านิยมแล้วยังต้องใช้องค์ประกอบด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและความเป็นมนุษย์ร่วมด้วย

2. บริบทของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้กรอบที่กว้างขึ้น สำหรับการพัฒนาทางสติปัญญา เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจทางจริยธรรมและการสังเคราะห์ความรู้

3. เนื่องจากปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นปัจจุบัน มีความเฉพาะตัวอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง จึงกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะประยุกต์ความรู้ของพวกเขา ทั้งในการวางแผนและกระทำการแก้ปัญหาอย่างตั้งใจ โดยจุดเน้นอยู่ที่ความรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่นำไปใช้งานได้

4. สังคมเทคโนโลยีระดับสูงในปัจจุบันต้องการพลเมืองที่มีความรู้ มีวิสัยทัศน์ที่ทันสมัย และทักษะทางสติปัญญาที่พัฒนาแล้ว การเพิ่มเนื้อหาเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จึงเป็นผลดีต่อท้องถิ่น ประเทศชาติ การประกอบอาชีพ และมีผลโดยตรงต่อการดำรงชีวิต

5. ความรู้ไม่ว่าข้อเท็จจริงหรือวิธีการ จะมีความหมายเมื่อมันถูกใช้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ยืดแต่เนื้อหาจะไม่สามารถทำให้สิ่งที่ถูกสอนมีความหมายสมบูรณ์ได้ แนวทางของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จึงถูกออกแบบเพื่อให้นักศึกษาวิทยาศาสตร์เกิดผลสำหรับนักเรียนส่วนใหญ่ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปใช้ให้เป็นประโยชน์ แก่ตนเองและสังคม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

1. ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

คลาร์ค (Clark, 1960 : 119) กล่าวว่า การสอนแบบโครงงานหมายถึง การสอนที่ใช้โครงงานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมดังกล่าวทำให้เกิดการสืบเสาะความรู้และวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งกิจกรรมโครงงานจะต้องประกอบด้วยงานที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดขึ้นเพื่อนำไปสู่เป้าหมายเฉพาะที่เป็นจริงและมีคุณค่า เป้าหมายนี้เป็นสิ่งที่สัมผัสได้โดยไม่ต้องอธิบายมากมายนัก นอกจากนี้โครงงานยังรวมถึงการใช้และการจัดทำวัสดุและผลผลิตที่สัมผัสได้ด้วย

แคทซ์ และ ชาร์ด (Katz และ Chard 1994 อ้างถึงใน สุดารัตน์ พลแพงพา, 2544 : 31-32) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการหรือโครงงานเป็นการศึกษาอย่างลึกซึ้งในหัวข้อที่เด็กสนใจ และพิจารณาเห็นแล้วว่ามีคุณค่าในการเรียนรู้ โครงการมีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาสติปัญญา การศึกษาในวิชาการต่างๆ ทักษะทางสังคม ความสามารถและเน้นการทำงานร่วมกัน

วัฒนา มัคคสมัน (2539) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการเป็นการสอนที่มุ่งการให้ความสำคัญกับความต้องการและความสนใจของเด็ก โดยเด็กจะเป็นผู้มีบทบาทในการเลือกเรื่องที่จะเรียน เลือกวิธีการที่ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และครูที่ยอมรับความคิดเห็นของเด็ก แสดงให้เห็นว่าครูให้ความสำคัญ เชื่อมมั่นในความคิดของเด็กและให้โอกาสเด็กที่จะเรียนตามความคิดและวิธีการของตนเอง

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 34) การสอนแบบโครงงานเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีการทำวิจัยเล็กๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์ของการทำโครงงานเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจสิ่งที่ค้นพบ

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 2) ได้ให้ความหมายของโครงการว่า การจัดกิจกรรมโครงการเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้างกระบวนการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

นฤมล ยุตาตม (2543 : 36) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้โครงการว่า เป็นการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำงาน การทำโครงการ และการสอนตนเอง งานที่มอบหมายให้ทำมีลักษณะปลายเปิดที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสตัดสินใจเลือก ครูอาจเป็นผู้เสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนวางแผน และแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงาน การทำโครงการมีขั้นตอนในการทำงานหลายขั้นตอน มีการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม โครงการมักจะมีลักษณะเป็นสถานการณ์จริง มีการบูรณาการสาขาหลายวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยปกติมักจะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้จัดระบบการทำงานและกิจกรรมเอง ดำเนินการค้นคว้ารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก ออกแบบกิจกรรม และจัดหาแหล่งความรู้และแนะนำผู้เรียน

วัชรภรณ์ แก้วดี (2544 : 203-204) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้จากการทำโครงการว่า หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และสร้างผลงานด้วยตนเอง โดยเน้นความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญของหลักสูตร ให้นักเรียนได้ร่วมมือกันสืบสวน และบูรณาการทักษะและความรู้จากหลายวิชาในประเด็นที่เป็นจริงอย่างต่อเนื่อง รู้จักการแก้ปัญหา เรียนรู้การทำงานที่มีประสิทธิภาพและมีความหมาย

ทิตนา แยมมณี (2548 : 139) กล่าวว่า การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจวางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็น และลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

อุทิศ นวลเจริญ (2548 : 66) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้โครงการว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการ เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบ ในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่างๆ อย่างหลากหลาย เช่น ศึกษาสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์ คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

อศิภรณ์ อินทรมณี (2549 : 40) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนโดยใช้โครงงานพอสรุปได้คำจำกัดความการสอนได้เป็น 2 นัยคือ

ความหมายตามนัยแรก: เป็นการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิรูปที่บ่งชี้ถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการแสวงหาคำตอบจากข้อสงสัยหรือคำถามที่ผู้เรียนอยากรู้และสามารถกำหนดเป็นประเด็นปัญหาเพื่อให้นักเรียนขยายประสบการณ์โดยใช้การเรียนรู้สู่โครงงานด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์หรือการทำวิจัยเล็กๆได้ด้วยตนเอง

ความหมายตามนัยที่สอง: เป็นการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิรูปที่บ่งชี้ถึงกระบวนการสอนของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ที่สนองความสนใจของผู้เรียนรายบุคคลเป็นกลุ่มหรือทั้งชั้นเรียน โดยมุ่งที่จะจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดในเรื่องหรือประเด็นที่สงสัยที่เป็นความสนใจของผู้เรียน โดยครูได้นำข้อมูลพื้นฐานจากข้อสงสัยของผู้เรียนเหล่านั้นมากลั่นกรองเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้โดยจัดทำโครงงานได้ ซึ่งครูจะวางแผนการเรียนรู้ไว้ก่อนแล้วล่วงหน้า และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่เชื่อมโยงหรือบูรณาการระหว่างความรู้หรือประสบการณ์เดิมกับความรู้หรือประสบการณ์ใหม่อย่างมีระบบ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษา และลงมือปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเองในทุกขั้นตอน

จากการให้ความหมายสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดโครงงานตามความสนใจและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้

2. ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

Weeks, Moss และ Duzer (1998-1999 อ้างถึงใน สุพิน ดิษฐสกุล, 2543 : 51) กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้ด้วยวิธีทำโครงงานที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันไว้ดังนี้

1. นักเรียนเป็นผู้กำหนดเนื้อหา ขอบเขตของโครงงานที่ศึกษาค้นคว้าตามความสนใจและความสามารถ
2. นักเรียนออกแบบกระบวนการในการค้นคว้าโดยใช้แหล่งข้อมูลความรู้ที่หลากหลาย เช่น หนังสือ ฐานข้อมูลต่างๆ อินเทอร์เน็ต วีดิทัศน์ การสัมภาษณ์ การเก็บข้อมูลภาคสนาม และการทดลอง รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลความรู้

3. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง และรับผิดชอบต่องานส่วนร่วมกับสมาชิกอื่น

4. นักเรียนเรียนรู้โดยการทำงานต่างๆ ร่วมกัน

5. การศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจต้องเป็นการศึกษาในแนวลึก ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น การศึกษาไม่ควรปฏิบัติเฉพาะการค้นคว้าในห้องสมุด ต้องมีการปฏิบัติอื่นๆ อีก เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต

6. ต้องมีการสอนผู้อื่นเพื่ออธิบายความคิดของตน

7. มีการสร้างผลผลิตและใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอผลงานซึ่งเป็นผลผลิตสุดท้ายจากการสืบเสาะหาความรู้

8. นักเรียนมีการสะท้อนสิ่งที่นักเรียนได้ทำไปแล้วเพื่อแบ่งปันประสบการณ์ที่แต่ละคนได้มา

9. มีการประเมินกระบวนการทำงานที่ต่อเนื่องและประเมินผลผลิตในขั้นสุดท้าย
 วัชรภรณ์ แก้วดี (2544 : 206-207) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้จากการทำโครงการมีดังนี้

1. การเรียนรู้จากการทำโครงการเป็นยุทธวิธีการเรียนการสอนที่ให้การทำโครงการเป็นหัวใจของหลักสูตร

2. นักเรียนได้แสดงความรับผิดชอบต่อตนเองและเพื่อน และเรียนรู้การควบคุมตนเอง

3. นักเรียนได้ร่วมกันทำงานที่มีความเชื่อมโยงระหว่างโลกในห้องเรียนกับโลกนอกห้องเรียน จากการทำโครงการทั้งในและนอกเวลาเรียนตามสภาพจริง

4. นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการถูกกระตุ้นด้วยประเด็นหรือคำถามที่ยั่ว ทำให้เกิดความสนใจที่จะสำรวจเรื่องที่สำคัญให้ลึกซึ้ง

5. นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงาน ได้แก่ การนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ และการประเมินในกลุ่มเพื่อน เป็นต้น

6. การเรียนรู้จากการทำโครงการมีผลต่อการเรียนรู้รายวิชาของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และส่งผลต่อทักษะชีวิตและทักษะกระบวนการ

นอกจากนี้ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้จากการทำโครงการโดยจำแนกตามเนื้อหา กิจกรรม สภาพแวดล้อม และผลที่ได้รับ ไว้ดังนี้

1. เนื้อหาที่มีข้อกำหนด

- 1) เนื้อหาเป็นปัญหาที่นักเรียนให้ความสนใจ สงสัย อยากรู้ และเกิดขึ้นเอง
- 2) เนื้อหาเป็นองค์ประกอบที่มีความลุ่มลึกและซับซ้อนเพียงพอและไม่สามารถ

พยากรณ์ได้

2. กิจกรรมที่เป็นการสืบสวนและให้นักเรียนลงมือทำงานด้วยตนเอง

- 1) นักเรียนได้สืบสวนในหลายแง่มุม และเผชิญกับปัญหาและแก้ปัญหา
- 2) นักเรียนได้ค้นคว้าแหล่งความรู้ด้วยตนเอง
- 3) นักเรียนได้ใช้แหล่งความรู้จริง และได้ใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และ

กราฟฟิก

3. สภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้การควบคุมตนเอง

- 1) นักเรียนมีการจัดสรรเวลาในการทำงานส่วนตัวและทำงานกลุ่ม
- 2) นักเรียนมีทิศทางดำเนินงานและสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง
- 3) นักเรียนมีโอกาสทำงานเฉพาะทางในสถานการณ์จำลอง เช่น เป็นนักวิชาการ

นักวิจัย วิศวกร ผู้จัดการ เป็นต้น

4. ผลที่ได้รับเป็นตามสภาพจริง

- 1) คุณภาพของผลงานแสดงถึงประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน
- 2) นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตนเอง
- 3) นักเรียนสามารถเลือกวิธีที่จะแสดงถึงประสิทธิภาพของตนเองได้

เมื่อพิจารณาความหมายจากลักษณะสำคัญข้างต้น อาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้จากการทำโครงการเป็นรูปแบบการเรียนรู้การสอนที่เน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญที่มีอยู่ในหลักสูตร นักเรียนมีโอกาสบูรณาการทักษะและความรู้จากหลายวิชามาใช้ในการทำโครงการ และได้ร่วมทำงานหรือแก้ปัญหากับบุคคลที่หลากหลายตามสภาพแวดล้อมจริงนอกห้องเรียน นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งทักษะทางปัญญาและทักษะชีวิตด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นไปอย่างอัตโนมัติและต่อเนื่อง และพัฒนาเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2544 : 59) กล่าวถึงลักษณะความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนได้เลือกเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มได้

2. ผู้เรียนเป็นผู้เลือกวิธีการศึกษาและแหล่งเรียนรู้
3. ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน
4. การศึกษานั้นมีการเชื่อมโยงหรือบูรณาการระหว่างความรู้/ทักษะ/ประสบการณ์เดิมกับ

สิ่งใหม่

5. ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2545 : 69-70) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของโครงงานดังนี้

1. เป็นเรื่อง que ผู้เรียนสนใจ สงสัย ต้องการค้นหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ ครอบคลุมกระบวนการ ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถ

หลายด้าน

3. เป็นการบูรณาการความรู้หลายกลุ่มสาระการเรียนรู้
4. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
5. เป็นการศึกษาอย่างลุ่มลึก
6. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง
7. มีการนำเสนอโครงงานด้วยวิธีต่างๆ เช่น เสนอรายงานเป็นรูปเล่ม เสนอรายงานโดยการอภิปราย การแสดงเพลงพื้นบ้าน การจัดนิทรรศการ การจัดทำเป็นรูปโปสเตอร์ ฯลฯ
8. ความรู้หรือสิ่งที่ค้นพบ สามารถนำไปเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

วัจนา พิพัฒน์ทศพล (2546 : 29) กล่าวว่าลักษณะเด่นของโครงการตามทัศนะของนักการศึกษาหลายคน que เห็นตรงกัน มีดังนี้

1. มุ่งเน้นไป que การเรียนรู้เนื่อหามากกว่าเป้าหมายด้านภาษา เฉพาะภาษาใดภาษาหนึ่ง
2. มีลักษณะมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แม้ครูผู้สอนจะมีบทบาทในการสนับสนุน และเสนอแนะตลอดกระบวนการ

3. มีลักษณะเป็นการร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์จากกันและกัน

4. นำไปสู่การบูรณาการที่แท้จริง ทั้งด้านทักษะและกระบวนการแสวงหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่สะท้อนถึงภาระงานในชีวิตจริง

5. จะสิ้นสุดหรือจบลงด้วยผลงานในตอนท้าย ซึ่งสามารถให้คนอื่นรับรู้มีส่วนร่วมได้ ทำให้โครงงานเป็นสิ่งที่มีความหมายที่แท้จริง ทั้งยังมีการปรับกระบวนการในระหว่างดำเนินการ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดความคล่องแคล่ว และความถูกต้องชัดเจนในแต่ละช่วงของการทำโครงงาน

6. เป็นสิ่งจูงใจ กระตุ้น และท้าทาย มีผลดีต่อการสร้างความเชื่อมั่น การรู้คุณค่าของตนเอง และความเป็นอิสระในการดูแลตนเองควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะทางภาษา การเรียนรู้เนื้อหา และความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน

จากการศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง ผู้เรียนจะออกแบบวางแผน ดำเนินการ ค้นหาคำตอบหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอนจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลที่ได้จากการศึกษา และนำเสนอผลงานออกมาและเผยแพร่ความรู้ต่อไป

3. ประเภทของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 34) ได้แบ่งโครงงานออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. โครงงานตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงงานที่บูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงงานและการปฏิบัติ
2. โครงงานตามความสนใจ เป็นโครงงานที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอนตามความถนัด ความสนใจ และความต้องการโดยนำเอาความรู้ ทักษะ คุณธรรม และค่านิยมจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการกำหนดโครงงานและการปฏิบัติ

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 30-144) แบ่งประเภทของโครงงานออกเป็ดังนี้คือ

1. โครงงานวิทยาศาสตร์
2. โครงงานทั่วไป

โครงงานวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. โครงงานประเภทสำรวจ (Survey Research Project)

เป็นโครงงานที่ไม่ต้องมีการจัดหรือกำหนดตัวแปร แต่เป็นการรวบรวมข้อมูลในภาคสนามหรือในธรรมชาติได้ทันทีหรือทำการเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ หรือจำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการแล้วสังเกตและการศึกษารวบรวมข้อมูลต่างๆแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น

- การสำรวจจำนวนต้นไม้ในโรงเรียน ชุมชน ป่าใกล้บ้าน ฯลฯ

- การสำรวจคุณภาพของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา/ลำคลอง/หนอง/บึงในชุมชน/
ท้องถิ่น

- การศึกษาพฤติกรรมของมดแดงที่เลี้ยงในขวดแก้ว เป็นต้น

2. โครงการประเภทการทดลอง (Experimental Research Project)

เป็นโครงการที่ต้องการทำการทดลองเพื่อต้องการที่จะศึกษาผลของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่ง ในการทดลองนั้นผู้ที่ทำการศึกษจะต้องเลือกศึกษาเพียงตัวแปรเดียวเสียก่อนและจะต้องกำหนดให้ตัวแปรอื่นๆที่อาจมีผลต่อการศึกษานั้นๆ เป็นตัวแปรที่จะต้องทำการควบคุมให้หมดทุกตัว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรบกวนของตัวแปรแล้วทำให้ผลของการศึกษานั้นคลาดเคลื่อนไป ตัวอย่างโครงการประเภทการทดลอง เช่น

- กลิ่นใบตะไคร้จะกำจัดแมลงสาบได้ดีกว่ากลิ่นใบมะกรูด
- กระดองปูทะเลตากแห้งจะกำจัดมอดข้าวสารได้ดีกว่ากระดองปูทะเลสด
- ปุ๋ยหมักจะทำให้ต้นมะม่วงเจริญเติบโตดีกว่าปุ๋ยวิทยาศาสตร์
- การปลูกมะม่วงด้วยการเพาะเมล็ดจะให้ผลมากกว่าการปลูกด้วยการทาบกิ่ง

เป็นต้น

3. โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Developmental Research Project)

เป็นโครงการประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวอาจเป็นสิ่งที่ยังไม่เคยคิดค้นขึ้นมาใหม่ทั้งหมด หรือเป็นการดัดแปลงมาจากของที่มีอยู่แล้วก็ได้เพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดบางอย่างในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง เช่น

- โครงการการสร้างแบบจำลองบ้านที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์
- โครงการแบบจำลองรถยนต์ที่ใช้พลังงานไอน้ำ
- โครงการสร้างแบบจำลองเตาเผาขยะไร้ควัน
- โครงการออกแบบเครื่องวัดปริมาณออกซิเจนอย่างง่าย เป็นต้น

4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Research Project)

เป็นโครงการที่นำเสนอแนวคิดหรือทฤษฎีใหม่ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสมการ สูตร หรืออธิบาย โดยตั้งข้อตั้งหรือกติกาขึ้นมาเองแล้วเสนอหลักการหรือแนวคิด หรือทฤษฎีตามกติกาหรือข้อตั้งกลั่นๆ หรือเป็นการขยายทฤษฎีในรูปแบบใหม่ที่ยังไม่มีผู้ใดคิดมาก่อน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้นๆเป็นอย่างดี การทำโครงการประเภทนี้

ผู้ทำจะต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้นๆเป็นอย่างดี ต้องศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องอย่างมากมายจึงสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีนั้นได้เป็นอย่างดีและมักจะเป็นโครงการทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์มากกว่า ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่

- การอธิบายเรื่องราวการดำรงชีวิตในอวกาศของมนุษย์
- การกำเนิดของแผ่นดินไหวในประเทศไทย
- ทฤษฎีของจำนวนและตัวเลข เป็นต้น

โครงการทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ โครงการตามความสนใจและโครงการตามสาระการเรียนรู้

โครงการตามความสนใจ

เป็นโครงการที่จัดทำตามความถนัด ความสนใจและความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนจะนำความรู้และทักษะในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการ การใช้ จัดทำโครงการ ตามที่ผู้เรียนสนใจซึ่งจะได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสอดคล้องกับการดำรงชีวิตจริง

โครงการตามสาระการเรียนรู้

เป็นโครงการที่เน้นเนื้อหาสาระในแต่ละกลุ่มวิชา ซึ่งโดยทั่วไปมักจะเป็นเนื้อหาที่เด็กๆ ต้องเรียนอยู่แล้วเพียงต้องการขยายความรู้ให้กว้างออกไปในเชิงลึกกว่าเดิมเป็นโครงการที่ผู้เรียนจะต้องนำความรู้ ทักษะที่เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้นั้นมาบูรณาการใช้ในการทำโครงการ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2544 : 60-64) กล่าวถึงประเภทของโครงการไว้ว่าโครงการแบ่งเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ รวบรวมข้อมูล โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการสำรวจ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆอย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้ผู้เรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจ โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา

ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น

- การสำรวจพืชผลในชุมชน
- การสำรวจปัญหาในการประกอบอาชีพในชุมชน
- สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในการเข้าค่ายภาษา
- การสำรวจต้นไม้ในโรงเรียน เช่น ไม้ดอก

2. โครงการประเภทค้นคว้า ทดลอง

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลอง เพื่อศึกษาว่าตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่นๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้

การทำโครงการประเภทนี้ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปลผลและการสรุปผล

ตัวอย่างโครงการประเภททดลอง ค้นคว้า

- การทำยากันยุงจากตะไคร้หอม
- การปลูกพืชลอยฟ้า
- การผลิตยาสระผมด้วยสมุนไพรในท้องถิ่น

3. โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการ หรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามกติกา/ข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบาย ข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ก็ได้

โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่นี้ ผู้ทำโครงการต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี หรือต้องมีการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง จึงจะทำให้สามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ๆ ขึ้นได้

ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น

- ความมหัสจรรย์ของตัวเลข 9
- ระบบนิเวศในนาข้าว
- อาหารเพื่อสุขภาพ

4. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์คือ การนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การทำงานหรือการใช้สอยอื่นๆ

การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่โดยยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้งการสร้างแบบจำลองต่างๆ เพื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในเรื่องต่างๆ โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นนี้ จะครอบคลุมเรื่องต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา สังคม อาชีพ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ

ตัวอย่างโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

- เครื่องสีข้าวกลั่น
- เครื่องมือจับสัตว์น้ำจืด
- เครื่องมือล้างตะเกียบ

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2545 : 68) กล่าวว่าโครงการที่กำหนดให้ผู้เรียนทำตามความถนัด และความสนใจ มีผู้แบ่งไว้หลายประเภท แต่อาจรวมเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 4 ประเภท ได้แก่

1. โครงการสำรวจข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลเรื่องที่กำลังศึกษาเพื่อนำมาพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น เช่น โครงการสำรวจความคิดเห็นในการพัฒนาโรงเรียน โครงการสำรวจตัวอย่างพืชสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหาร โครงการสำรวจแหล่งวิทยากรในชุมชน โครงการสำรวจคุณภาพน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ ของโรงเรียน โครงการสำรวจจากประหยัดพลังงานในโรงเรียน ฯลฯ

2. โครงการประเภททฤษฎี หลักการ แนวความคิด การศึกษาค้นคว้า และการทดลอง เป็นการศึกษาค้นคว้าโดยการแสวงหาข้อมูลจากแหล่งวิทยากร เช่น จากห้องสมุด จากวิทยากร จากแหล่งประกอบการ ฯลฯ เพื่อฝึกฝนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความรู้ที่ได้รับโดยตรงจากตำราต่างๆ หรือทดลอง เพื่อตรวจสอบกับทฤษฎี กฎ หลัก ข้อเท็จจริง หรือข้อสงสัยบางประการอันเป็นการค้นพบหลักการ ทฤษฎีใหม่ หรือวิธีการใหม่ๆ เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองต่อไป โครงการเหล่านี้ เช่น โครงการศึกษาเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดพืชอันเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ โครงการทดลอง การดูซึมสารปนเปื้อนในของเหลวจากสารชนิดต่างๆ โครงการผลิตเครื่องสำอางจากผลไม้ชนิดต่างๆ โครงการทดลองปลูกพืชผักสวนครัวโดยไม่ใช้ดิน โครงการทดลองทำไข่เค็มสูตรใหม่ โครงการทดลองเพาะถั่วงอกด้วยวิธีต่างๆ ฯลฯ

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการประเภทนี้มีจุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต การคิดวิเคราะห์ระบบการทำงานสิ่งของเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น โครงการออกแบบกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ต่างๆ โครงการผลิตเครื่องฉีดยาฆ่าแมลง โครงการสร้างหุ่นยนต์ช่วยทำงานบ้าน โครงการผลิตเครื่องอบอาหารจากพลังงานแสงอาทิตย์ โครงการประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ

4. โครงการพัฒนาชิ้นงาน เป็นโครงการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดแนวคิด หรือพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพ ใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น จุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต การคิดวิเคราะห์ระบบการทำงานสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อพัฒนาหรือสร้างงานใหม่ จัดระบบงานใหม่ เช่น โครงการพัฒนากล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ต่างๆ โครงการพัฒนาเครื่องฉีดยาฆ่าแมลง โครงการพัฒนาเครื่องทำเส้นบะหมี่ เส้นขนมจีน โครงการพัฒนาระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ โครงการพัฒนาวิธีการสอยผลไม้ ฯลฯ

สำหรับโครงการประเภทที่ 3 และที่ 4 นักการศึกษาบางกลุ่มก็จัดรวมเป็นประเภทเดียวกัน อูทิส นวลเจริญ (2548 : 66) อธิบายถึงประเภทของโครงการดังนี้

โครงการลักษณะที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาจากเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน มากำหนดเป็นหัวข้อโครงการ

2. โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียน สนใจศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียน

โครงการลักษณะที่ 2 แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ประเภทสำรวจ เช่น

- สำรวจต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน
- สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในการแข่งขันกีฬาของโรงเรียน
- สำรวจการประกอบอาชีพของประชาชนในท้องถิ่น
- สำรวจคำยากจากเรื่องพระมหาชนก ฯลฯ

2. ประเภททดลอง เช่น

- การทำยากันยุงจากสมุนไพร
- การทำยาสระผมจากผลไม้ในท้องถิ่น
- การปรับปรุงนาุ้ง เพื่อทำนาข้าวโดยใช้ฝักนึ่งทะเล
- ฯลฯ

3. ประเภทสิ่งประดิษฐ์ เช่น

- เครื่องดักจับแมลงวันทอง
- เครื่องดนตรีราคาประหยัด
- การแต่งคำประพันธ์
- ฯลฯ

4. ประเภททฤษฎี เช่น

- สูตร
- สมการ
- ทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง
- ฯลฯ

อภิธรรม อินทรมณี (2549 : 40) ในการสอนโครงงานทั่วไป ครูมักออกแบบการสอนโครงงาน จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

ประเภทแรก คือ การสอนโครงงานตามสาระการเรียนรู้ คือ การสอนโครงงานที่กำหนดให้เนื้อหาสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรเป็นตัวตั้ง โดยให้ผู้เรียนได้เลือกทำโครงงานจากสาระการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้ โดยทั่วไปการสอนโครงงานประเภทนี้ ครูผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการกำหนดหรือวางแผนการสอนโครงงานไว้ล่วงหน้าและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ ศึกษา ค้นคว้า และสรุปผลผลการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ตามความแตกต่างและความสนใจของผู้เรียน

ประเภทที่สอง คือ การสอนโครงงานตามความสนใจของผู้เรียน คือ การสอนโครงงานที่กำหนดให้ความสนใจของนักเรียนเป็นตัวตั้งและให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรู้หรือศึกษาจากสิ่งที่เขาสนใจหรือมีข้อสงสัยใคร่รู้ ซึ่งปัญหาหรือข้อสงสัยของผู้เรียนอาจอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร เช่น อาจเกิดจากประสบการณ์ที่ได้ดู ได้ยิน ได้ฟัง ได้อ่าน จากสื่อหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ในชีวิตประจำวันและปัญหาหรือข้อสงสัยเหล่านี้มีขอบเขตเพียงพอที่จะขยายผลสู่ความต้องการในการแสวงหาคำตอบด้วยการจัดทำโครงงานเพื่อสรุปความรู้หรือข้อเท็จจริงเชิงวิจัยง่ายๆ ได้

จากการศึกษาประเภทของการจัดการจัดการการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน สรุปได้ว่า ประเภทของโครงงานแบ่งเป็นโครงงานตามสาระการเรียนรู้ โครงงานตามความสนใจ ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบแล้วแต่ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนที่ต้องการจะศึกษา หรือหาคำตอบต่อปัญหาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนมีความสนใจในโครงงานประเภทการสำรวจ โครงงานประเภทการทดลอง โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ และโครงงานประเภททฤษฎีหรือการอธิบาย ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานผู้เรียนจะได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษา ทำการรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ ได้พัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงความรู้จากวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ทักษะการแสดงออก การทำงานกลุ่ม พัฒนา

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนได้พัฒนาความรู้ความสามารถให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรในทุกระดับการศึกษา

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

นฤมล ยุตาคม (2543 : 41) กล่าวถึงขั้นตอนในการทำโครงงานมีดังนี้

1. กำหนดหัวข้อกว้างๆ ในวิชาที่เรียนที่นักเรียนสนใจ (ใช้เวลา 1-2 วัน)

- มีเรื่องใดที่นักเรียนสนใจในวิชาที่เรียน
- นักเรียนสามารถจะใช้แหล่งความรู้ใดในการค้นคว้าข้อมูลที่มีลักษณะแตกต่าง

จากปกติ

- สิ่งที่น่าสนใจในชีวิตคืออะไร (กีฬา ดนตรี)
- นักเรียนจะมีแนวทางใดในการผสมผสานความสนใจในชีวิตกับเรื่องที่น่าสนใจ

จะศึกษา

2. หาผู้ร่วมงาน กลุ่มละไม่เกิน 3 คน (ใช้เวลา 1-2 วัน)

- อาจเป็นผู้เรียนในชั้นเดียวกันหรือนอกชั้นเรียนก็ได้
- กลุ่มผู้ทำงานควรมีความสนใจศึกษาในเรื่องเดียวกัน
- นักเรียนอาจใช้อีเมลหรือการพูดคุยกันในการหาผู้ร่วมงาน

3. ทำการค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานก่อน (ใช้เวลา 2 สัปดาห์)

- นักเรียนจะต้องค้นหาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการศึกษา เช่น เป็นอะไรเกิดขึ้นได้อย่างไร ที่ไหน เมื่อไร มีใครเข้ามาเกี่ยวข้อง และใช้เวลานานเท่าไร เป็นต้น

- นักเรียนจะต้องมีความรู้มากพอในเรื่องที่จะทำ เพื่อให้สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจพื้นฐานได้

- นักเรียนจะต้องอ่านเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา จากหนังสือ ตำรา วารสาร สารานุกรม อินเทอร์เน็ต และอื่นๆ

4. ทำหัวข้อให้แคบลงเป็นชื่อโครงงาน

- นักเรียนไม่ต้องค้นคว้าข้อมูลจริงทั้งหมดในขณะนี้ เพียงแต่ให้ได้แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องที่จะค้นคว้า

- หัวข้อกว้างๆ ที่นักเรียนสนใจมากที่สุดมีอะไรบ้าง
- ให้แน่ใจว่าเรื่องที่จะทำการวิจัยเป็นเรื่องที่นักเรียนสามารถทำได้

- นักเรียนต้องหาเรื่องที่สามารถทดสอบ วัด และทดลอง หรือรวบรวมข้อมูลได้
ควรเป็นเรื่องที่หาข้อมูลที่มีอยู่ที่จะสนับสนุน หรือพิสูจน์ความคิดในการวิจัยโดยหลักคือ ต้องเป็น
เรื่องที่เล็กพอที่จะสามารถทำได้สำเร็จในเวลาที่มีอยู่

5. ค้นหาวิธีการตอบคำถาม

- นักเรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่ทำ
- มีคำถามอะไรบ้าง ที่นักเรียนยังไม่รู้
- มีข้อมูลอะไรบ้างที่จำเป็นในการค้นหาคำตอบของคำถามที่นักเรียนถาม
- นักเรียนจะหาข้อมูลเหล่านั้นได้ที่ไหน

6. การรวบรวมข้อมูล (ใช้เวลา 2 สัปดาห์)

- ใช้แหล่งข้อมูลทั้งหมดที่นักเรียนสามารถหาได้จากห้องสมุด เช่น หนังสือ
วารสาร จากการสนทนากับผู้รู้ จากฐานข้อมูล หรือจากจินตนาการ อะไรก็ได้แต่ที่หาได้
- อาจเป็นข้อมูลที่ได้จากการทดลองที่กลุ่มรวบรวมได้

7. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อดูว่าได้ค้นพบอะไร (ใช้เวลา 1 สัปดาห์)

- เขียนภาพแสดงข้อมูลเพื่อหารูปแบบ หรือความเชื่อมโยงที่เป็นรูปธรรม
- ข้อมูลที่มีอยู่ บอกอะไรกับนักเรียนบ้าง
- ข้อมูลที่รวบรวมได้สนับสนุนสิ่งที่นักเรียนต้องการพิสูจน์หรือไม่
- ข้อมูลที่ได้อธิบายปรากฏการณ์ที่นักเรียนกำลังค้นหาหรือไม่
- ถ้าข้อมูลที่ได้แสดงอะไรบางอย่างที่แตกต่างจากที่นักเรียนคาดไว้ ทำไมจึงเป็น

เช่นนั้น

8. เขียนรายงานอธิบายโครงการ (ใช้เวลา 1 สัปดาห์)

สุพิน ดิษฐสกุล (2543 : 55-56) กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้ด้วยวิธีทำ
โครงการ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ครูเสนอหัวข้อเรื่องทั้งหมดในเนื้อหาวิชาที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา
2. นักเรียนเลือกหัวข้อเรื่องที่ตนเองสนใจ
3. เข้ากลุ่ม วางแผนเพื่อพิจารณากำหนดขอบข่ายเนื้อหาในหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา กำหนด
จุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบการค้นคว้าข้อมูลความรู้จากแหล่งต่างๆ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
4. นำเสนอเค้าโครงของเนื้อหาเรื่องที่ศึกษา (Outline) ต่อชั้นเรียนเพื่อสะท้อนความคิด
(Reflect)

5. ค้นคว้าข้อมูลความรู้ จัดกระทำข้อมูลความรู้โดยการวิเคราะห์ พุดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปราย ซักถาม สังเคราะห์ สรุปลำดับเป็นเรื่องราว

6. คิดรูปแบบการนำเสนอข้อมูลความรู้ของเรื่องที่ศึกษา
7. สร้างสื่อเพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้ของเรื่องที่ศึกษา
8. สะท้อนความคิดเพื่อบอกเล่าประสบการณ์ต่างๆ
9. นำสื่อที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนอต่อชั้นเรียน
10. ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เป็นผู้ชม
11. ประเมินผล

พันธ์ ทองชุมนุม (2544 : 261) กล่าวว่า การกำหนดขั้นตอนการทำโครงการจะต้องดำเนินไปตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Ladisabal, 1970 : 56-57)

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการ (Purpose) ประกอบด้วย

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมาย
- 2) ตั้งชื่อโครงการ

2. การวางแผน (Planning) มีขั้นตอนย่อยเพิ่มเติม ดังนี้

1) แปลงจุดมุ่งหมายเป็นวัตถุประสงค์ หรือคำถามให้ครอบคลุมมโนคติหรือความคิดสำคัญที่ต้องการหาคำตอบ

- 2) ระบุแหล่งสารสนเทศที่จะใช้หลายๆ แหล่ง
- 3) ระบุขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
- 4) ระบุวิธีการนำเสนอโครงการหลายๆ วิธี
- 5) กำหนดเวลาดำเนินโครงการ
- 6) กำหนดวิธีการประเมินโครงการหลายๆ วิธี

3. การดำเนินการตามแผน (Executing)

4. การประเมินผล (Evaluating)

วิรัตน์ บัวขาว (2544 : 9-10) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบโครงการ ครูผู้จัดต้องวางแผนอย่างละเอียดดังนี้

1. ระยะเวลาเริ่มต้นของโครงการ การเลือกเรื่องที่จะทำโครงการต้องคำนึงถึง

- 1) เป็นเรื่องที่คุณเรียนมีความสนใจ
- 2) เป็นเรื่องที่คุณเรียนสนใจศึกษาเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน
- 3) เป็นเรื่องที่คุณเรียนสนใจจากเหตุการณ์ชุมชน และบทเรียน

- 4) เป็นเรื่องที่คุณเรียนสนใจจากการกระตุ้นของคุณ
2. ระยะทำโครงการ ต้องคำนึงถึงประเด็นดังนี้
- 1) การกำหนดวัตถุประสงค์
 - 2) การระบุประโยชน์
 - 3) การหาแนวโน้ม การคาดเดาคำตอบ (สมมติฐาน)
 - 4) การค้นหาวิธีการศึกษาที่หลากหลาย
 - 5) การเลือกแนวทางการศึกษา
 - 6) การลงมือศึกษา
 - 7) การเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษา
3. ระยะการเสนอผลการศึกษา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่คุณเรียนค้นหาคำตอบ ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างมาก ประกอบด้วย
- 1) การสรุปผลการดำเนินงานเป็นความรู้หรือข้อค้นที่ได้รับ
 - 2) การนำเสนอผล เป็นการนำเสนอส่วนที่เป็นกระบวนการและส่วนที่เป็นผลผลิต รูปแบบการนำเสนอได้แก่ การรายงานด้วยเอกสาร หนังสือเล่มเล็ก การเล่าสู่กันฟัง การประชุม การจัดนิทรรศการ การแสดงละครต่างๆ ฯลฯ
 - 3) การเผยแพร่ โดยใช้วารสาร สื่อมวลชน ซึ่งผู้เรียนแสดงความคิดด้วยตนเอง
4. ระยะพัฒนาโครงการ กิจกรรมโครงการคงไม่ยุติลงจากการนำเสนอเท่านั้น แต่การสะท้อนอย่างสร้างสรรค์และต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลุ่มลึก
- วัชรภรณ์ แก้วดี (2544 : 209-211) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนการเรียนรู้จากการทำโครงการหรือโครงการ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ดังนี้
1. ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้นโครงการ
 - 1) เลือกหัวข้อ
- คุณและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเลือกหัวข้อ ตั้งคำถามหลักเพื่อทำการสืบสวนหาคำตอบ หัวข้อเรื่องซึ่งอาจกำหนดโดยคุณ ครูร่วมกับนักเรียน หรือนักเรียนเป็นคนกำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะและประสบการณ์ของนักเรียน เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาการเลือกหัวข้อได้แก่
- หัวข้อเรื่องเน้นแนวคิดที่เป็นส่วนสำคัญของหลักสูตร
 - หัวข้อเรื่องที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

- หัวข้อเรื่องที่ส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านเขียนคำนวณ และควรเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้ในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ภาษาศาสตร์ เป็นต้น

- หัวข้อเรื่องที่ซับซ้อนและมีข้อมูลมากพอที่จะให้ค้นคว้าโดยใช้ระยะเวลาานานพอควร

- หัวข้อเรื่องที่สนับสนุนให้นักเรียนได้ค้นคว้าจากแหล่งความรู้นอกโรงเรียน

2) เตรียมการและวางแผนการทำงาน

เมื่อเลือกหัวข้อได้แล้วครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงาน กำหนดวัตถุประสงค์จากคำถามหลัก กำหนดขอบเขต และขั้นตอนการทำโครงการ ในขั้นนี้นักเรียนอาจมีคำถามใหม่ที่เป็นคำถามรอง เกิดขึ้นอีกได้ ในการเขียนโครงร่างของโครงการนี้นักเรียนจะได้นำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้เรียนมาแล้วมาใช้ในการวางแผนการทำงาน

2. ระยะที่ 2 ระยะปฏิบัติการ

นักเรียนเก็บข้อมูลหรือทำการทดลอง สืบค้น สืบสวน และค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ทั้งที่มีอยู่ในโรงเรียนและนอกโรงเรียนตามลำดับขั้นตอนที่ได้วางแผนร่วมกัน ระยะปฏิบัติการนี้มีความสำคัญและถือเป็นหัวใจของการทำโครงการ นักเรียนได้เรียนรู้และสร้างความรู้จากประสบการณ์จริงโดยตรง เกิดทักษะทางปัญญา เช่น การสังเกต การบันทึก การคำนวณ การพยากรณ์ เป็นต้น ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องมือทางเทคโนโลยี เช่น การใช้โปรแกรมสำหรับพิมพ์งาน การทำกราฟิก เป็นต้น และเกิดทักษะการดำรงชีวิต เช่น การจัดการเวลาของตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น ในระยะปฏิบัติการครูต้องคอยดูแลและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด และควรมีการประชุมคณะทำงาน อภิปราย ประเมินผลการทำงานเป็นระยะๆ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้การประเมินผลตนเองและการประเมินผลกลุ่ม และได้รับผลย้อนกลับตามสภาพจริง

3. ระยะที่ 3 ระยะสิ้นสุดโครงการและสรุปผล

นักเรียนเตรียมนำเสนอและรายงานต่อกลุ่มเพื่อน คณะครูและนักเรียนในโรงเรียน และต่อท้องถิ่นหรือชุมชน ระยะนี้นักเรียนจะได้แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองผ่านการนำเสนอผลงาน

ลัดดา ภูเกียรติ (2545 : 84-86) กล่าวว่าแนวทางในการจัดทำโครงการ มีดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์

- ต้องการอะไรในการทำโครงการนั้น

2. การเลือกหัวเรื่อง

- เป็นเรื่องที่ผู้ทำโครงการสนใจ
- พิจารณาข้อมูลต่างๆ ประกอบให้ครอบคลุมเสียก่อนว่าเพียงพอหรือไม่ในการทำโครงการนั้น

3. การวางโครงสร้างและจำกัดขอบเขตของงาน

- บางเรื่องอาจจะยากเกินไปและต้องใช้เวลา
- บางเรื่องอาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาแพงในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- บางเรื่องอาจต้องใช้วัสดุที่มีราคาและหายาก

4. การวางแผนและลงมือปฏิบัติ

- ต้องการข้อมูลอะไรบ้าง จากที่ไหน จะไปถามใคร จะไปค้นคว้าได้จากแหล่งใดบ้าง
- ใช้เครื่องมืออะไร จะหยิบยืมได้จากที่ไหน เสียค่าใช้จ่ายหรือไม่ เท่าใด
- ใช้ความรู้เรื่องใดบ้างในการเก็บข้อมูลและในการทำโครงการนั้น
- ถ้าเป็นงานกลุ่มจะต้องมีการแบ่งงานกันทำอย่างชัดเจน มีการประชุมปรึกษาหารือกันเป็นระยะๆ มีการประเมินผลงานระหว่างปฏิบัติและประเมินหลังสิ้นสุดโครงการซึ่งจะต้องมีการเตรียมการประเมินไว้ล่วงหน้า

5. การบันทึกและการนำเสนอผลงาน

- บันทึกข้อมูลให้สอดคล้องกับโครงการที่จัดทำ เช่น ทำเป็นตาราง แผนภูมิแท่ง กราฟ แผนภูมิ รูปวงกลม สร้างแบบจำลอง ฯลฯ
- นำเสนอผลงานโดยการเขียนในรูปแบบรายงาน หรือรายงานปากเปล่า หรือจัดนิทรรศการ ซึ่งผลงานบางชิ้นอาจมีวัสดุประกอบการรายงานซึ่งจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับโครงการนั้นด้วย

6. การประเมินโครงการ

- ผู้ทำโครงการประเมินตนเอง
- บุคคลอื่นเป็นผู้ประเมิน โดยควรประเมินในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

ความสำคัญของการจัดทำโครงการ

- งานเดี่ยว/งานกลุ่ม
- นักเรียนริเริ่ม/ครูช่วยแนะแนวทาง

- มีการทำงานที่เป็นกระบวนการกลุ่ม
- มีการพัฒนาตนเอง
- มีการพัฒนางาน
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน
- มีประโยชน์ในชีวิตจริง

เนื้อหาของโครงการ

- ความถูกต้องของเนื้อหาตามวิชา
- ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสม
- ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม
- มีการสรุปอย่างถูกต้องและเหมาะสม
- มีการขยายงานที่ต้องทำต่อเนื่องอีกหรือไม่

การนำเสนอโครงการ เลือกรูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสมกับโครงการโดย

- บรรยายสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี
- ใช้ตาราง แผนภูมิต่างๆ ชัดเจน
- การจัดนิทรรศการมีการบรรยายประกอบ สามารถสื่อความหมายได้ ชัดเจน
- การนำเสนอโดยหาค่าทางสถิติ ใช้ค่าสถิติได้ถูกต้อง
- การนำเสนอโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบการบรรยายมีการสาธิตและบรรยาย

ประกอบได้อย่างเหมาะสม

การทำโครงการอาจใช้ทักษะต่างๆ กันไปซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการและลักษณะของวิชา โดยเฉพาะวิชาอื่นๆ ที่ไม่ใช่วิชาวิทยาศาสตร์มักจะใช้ทักษะพื้นฐานเพียงไม่กี่ทักษะ เช่น สังเกต จำแนก วัด สื่อความหมาย ลงความเห็น การบันทึกข้อมูล การแปลผลหรือตีความ รวมไปถึงทักษะทางสังคม การทำงานเป็นกลุ่ม ทักษะการแก้ปัญหา การใช้กระบวนการคิดทั้งคิดคล่อง คิดหลากหลาย คิดมีเหตุมีผล คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ เป็นต้น

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2544 : 62-65) กล่าวถึงการเรียนรู้โดยโครงการมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะศึกษา

- จะศึกษาอะไร
- ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว

สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อโครงการ จะได้มาจากปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้อ่านหนังสือ เอกสาร บทความ การฟังบรรยาย การสนทนา หรือจากการไปดูงาน ทัศนศึกษา ชมนิทรรศการ หรือสังเกตจาก ปรากฏการณ์ต่างๆ รอบข้าง

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการขอคำปรึกษา หรือข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ จาก ครู-อาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับรวมถึงการสำรวจวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ด้วย

3. การเขียนเค้าโครงของโครงการ หรือสร้างแผนผังความคิด

ขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้างแผนผังความคิด เป็นการนำเอาภาพของงานและภาพความสำเร็จของโครงการที่วิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียดเพื่อแสดงแนวคิด แผนและขั้นตอนการทำโครงการ

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตาราง 2 คำโครงของโครงการหรือแผนผังความคิดที่แสดงขั้นตอนการทำโครงการ

หัวข้อ / รายงาน	รายละเอียดที่ต้องระบุ
1. ชื่อโครงการ	- ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ	- ผู้รับผิดชอบโครงการ อาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ	- ครู/อาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิในท้องถิ่น ผู้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ควบคุมการทำโครงการของผู้เรียน
4. ระยะเวลาดำเนินงาน	- ระยะเวลาการดำเนินโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จ
5. หลักการและเหตุผล	- สภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการ และความคาดหวังที่เกิดผล
6. จุดหมาย / วัตถุประสงค์	- สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
7. สมมติฐานของการศึกษา (ในกรณีที่เป็นโครงการทดลอง)	- ข้อตกลง/ข้อกำหนด/เงื่อนไข เพื่อเป็นแนวทางในการพิสูจน์ให้เป็นไปตามที่กำหนด
8. ขั้นตอนการดำเนินงาน	- กิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ วันเวลา
9. ปฏิบัติโครงการ	- การดำเนินการต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อ 8 ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ
10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	- สภาพของผลที่ต้องการให้เกิด ทั้งที่เป็นผลผลิต กระบวนการและผลกระทบ
11. เอกสารอ้างอิง / บรรณานุกรม	- ชื่อเอกสาร ข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน

4. การปฏิบัติโครงการ

ขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการได้รับความเห็นชอบจากครู-อาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ และควรปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัย ความประหยัดและสภาพแวดล้อมด้วย

ในระหว่างการปฏิบัติงานตามโครงการ ต้องมีการจัดบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้อย่างละเอียด ว่าทำอะไร ได้ผลอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไขทำอย่างไร การจัดบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ ต้องทำอย่างเป็นระบบ ระเบียบ เพื่อจะได้ใช้ข้อมูล สำหรับการปรับปรุงงานโอกาสต่อไป ด้วย

5. การเขียนรายงาน

ขั้นตอนนี้ เป็นการสรุปรายงานผลการดำเนินโครงการ เพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุป ข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงการ

การเขียนรายงาน ควรใช้ภาษาที่กระชับ เข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญของโครงการที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว โดยอาจเขียนในรูปของสรุปรายงานผล ซึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้ บทคัดย่อ บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินงาน ผลการศึกษา สรุปและอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และตารางที่เกี่ยวข้อง

6. การแสดงผลงาน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นการนำผลการดำเนินงานโครงการทั้งหมดมาเสนอให้ผู้อื่นได้ทราบ เป็นผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการประเภทต่างๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงการที่ปฏิบัติ

การแสดงผลงาน เป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ หรือทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดทำเป็นสื่อมัลติมีเดีย และอาจนำเสนอในรูปแบบของการแสดงผลงาน การแสดงละคร การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน บรรยาย อภิปรายกลุ่ม สภาจิต ฯลฯ

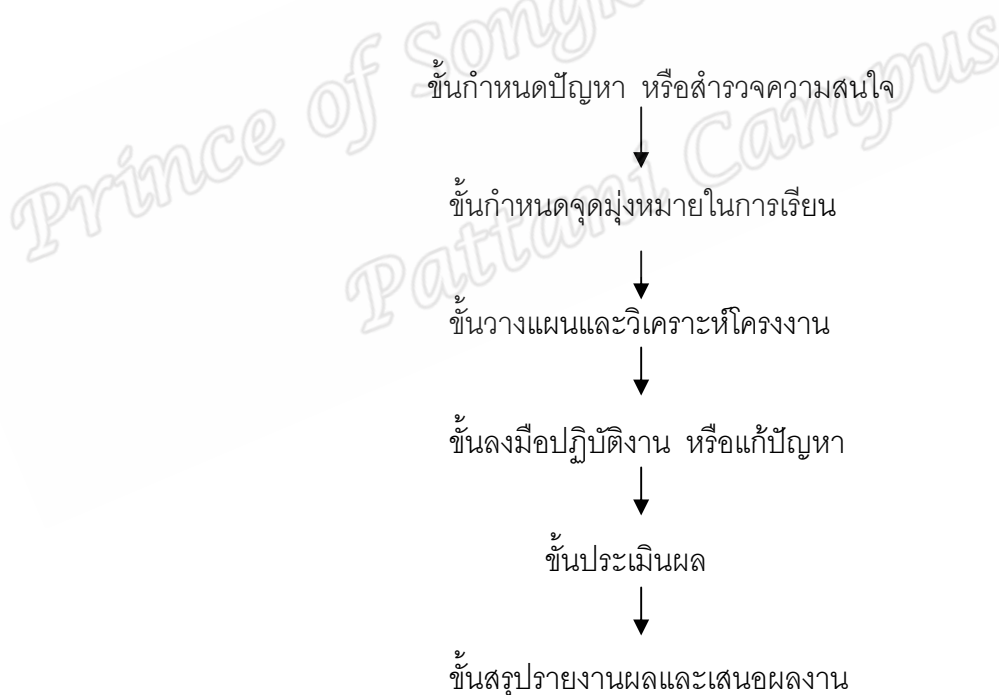
สุคนธ์ สินธพานนท์ (2545 : 70-73) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการว่ามีขั้นตอนการทำโครงการมีดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหาหรือสำรวจความสนใจ ครูเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่เป็นปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหรือช่วยผู้เรียนมีความต้องการใคร่รู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
2. ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน ครูต้องแนะนำให้ผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าเรียนเพื่ออะไร จะทำโครงการนั้นเพื่อแก้ปัญหาอะไร
3. ขั้นวางแผนและวิเคราะห์โครงการ ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งจะเป็นโครงการเดี่ยวหรือกลุ่มก็ได้ แล้วเสนอแผนการดำเนินงานให้ผู้สอนพิจารณา ให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อเสนอแนะการวางแผนโครงการของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเขียนโครงการซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้คือ

- 1) ชื่อโครงการ
 - 2) หลักการและเหตุผล ให้บอกสภาพปัญหา แนวคิด หรือเหตุผลในการดำเนินการ
 - 3) วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการดำเนินการให้บอกว่าจัดทำโครงการเพื่ออะไร ทำไมจึงต้องทำ ทำแล้วจะได้ผลดีอย่างไร จุดประสงค์จะต้องสัมพันธ์กับหลักการและเหตุผล และต้องสามารถวัดได้ประเมินได้
 - 4) เจ้าของโครงการ บอกชื่อผู้รับผิดชอบ ใครเป็นหัวหน้า ผู้ร่วมงานใครบ้าง
 - 5) ที่ปรึกษาโครงการ บอกชื่อผู้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการ
 - 6) สถานที่ดำเนินการ บอกว่าจะใช้สถานที่ใดเป็นที่ดำเนินการ
 - 7) ระยะเวลาดำเนินการ บอกระยะเวลาที่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการ
 - 8) งบประมาณ บอกจำนวนเงินที่ใช้ดำเนินการ และแยกเป็นรายการว่าเป็นค่าใช้จ่ายอะไรบ้าง ได้เงินงบประมาณมาจากไหน
 - 9) วิธีดำเนินการ หรือวิธีการศึกษาค้นคว้า บอกว่าได้ข้อมูลมาอย่างไร มีวิธีการศึกษาค้นคว้าอย่างไร มีขั้นตอนในการทำงานอย่างไร มีวิธีวิเคราะห์ หรือขั้นตอนการสังเคราะห์งานอย่างไร
 - 10) เครื่องมือเครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการ บอกว่าใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง
 - 11) ผลที่คาดว่าจะได้รับ ให้บอกว่าผลของการดำเนินการจะทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างไร หรือได้ผลจากการดำเนินงานครั้งนี้มากน้อยเพียงไร
 - 12) ความเห็นของผู้ปกครอง (ถ้ามี)
 - 13) ลงลายมือชื่อผู้เสนอโครงการ วัน เดือน ปี
 - 14) ความเห็น ข้อเสนอแนะของผู้สอน
4. ชั้นลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหตามแผนการที่กำหนดไว้โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษา คอยสังเกต ติดตาม แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผล ดำเนินการด้วยความมานะอดทน มีการประชุมอภิปราย ปรึกษาหารือกันเป็นระยะๆ ผู้สอนจะเข้าไปเกี่ยวข้องเท่าที่จำเป็น ผู้เรียนเป็นผู้ใช้ความคิด ความรู้ ในการวางแผนและตัดสินใจทำด้วยตนเอง

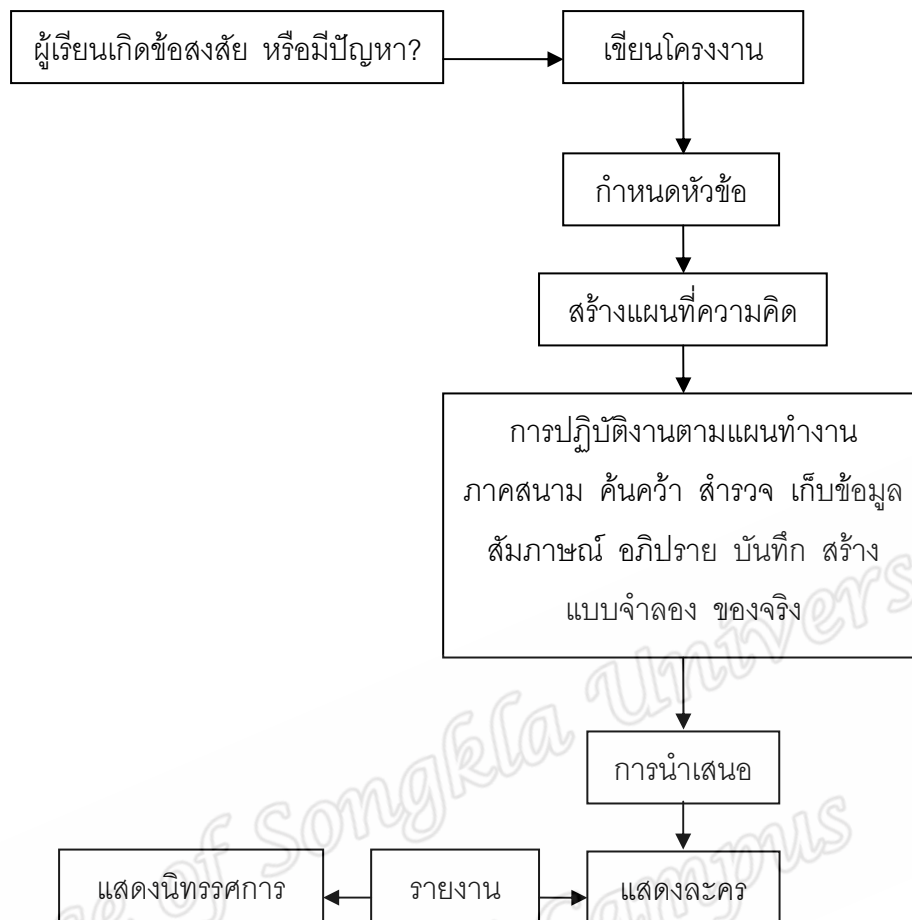
5. **ขั้นประเมินผลระหว่างปฏิบัติงาน** ผู้สอนต้องแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลก่อนดำเนินการระหว่างดำเนินการ และหลังดำเนินการ คือรู้จักพิจารณาว่าก่อนที่จะดำเนินการมีสภาพอย่างไร มีปัญหาอย่างไร ระหว่างที่ดำเนินงานตามโครงการนั้นยังมีสิ่งใดที่ผิดพลาดหรือข้อบกพร่องอยู่ จะต้องแก้ไขอะไรบ้าง จะมีวิธีแก้ไขอย่างไร เมื่อดำเนินการไปแล้วผู้เรียนมีแนวคิดอย่างไร มีความพึงพอใจหรือไม่ ผลของการดำเนินการตามโครงการ ผู้เรียนได้ความรู้อะไร ได้ประโยชน์อย่างไร และสามารถนำความรู้ที่นำไปพัฒนาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น หรือเอาความรู้ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร โดยผู้เรียนประเมินโครงการของตนเองหรือเพื่อนร่วมประเมิน จากนั้นผู้สอนจึงประเมินผลโครงการตามแบบประเมิน ซึ่งผู้ปกครองอาจจะมีส่วนร่วมในการประเมินด้วยก็ได้

6. **ขั้นสรุป รายงาน และเสนอผลงาน** เมื่อผู้เรียนทำงานตามแผนและเก็บข้อมูลแล้ว ต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเขียนรายงานเพื่อนำเสนอผลงาน ซึ่งนอกเหนือจากรายงานเอกสารแล้วอาจมีแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ แบบจำลอง หรือของจริงประกอบการนำเสนอ อาจวัดได้หลายรูปแบบ เช่น จัดนิทรรศการ การแสดงละคร ฯลฯ



ภาพประกอบ 2 แผนผังขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ

ที่มา : สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2545 : 72



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ในรูปโครงการ

ที่มา : สุคนธ์ สินธพานนท์, 2545 : 73

วิชา พัฒนาฯ (2546 : 30-31) กล่าวถึงขั้นตอนในการทำโครงการว่า มีขั้นตอนใหญ่ๆ 3 ขั้นตอน ทั้งโครงการแบบเต็มรูป และแบบกิจกรรมเสริม

โครงการแบบเต็มรูป (Full-scale Project) มีขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนในห้องเรียน (Classroom Planning) ครูผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายร่วมกันกับเนื้อหาและขอบข่ายของโครงการที่ทำ แนวคิดในการดำเนินการ วิธีการรวบรวมข้อมูล ฯลฯ

2. การดำเนินการทำโครงการ (Carrying Out the Project) ผู้เรียนดำเนินการตามขั้นตอนในแผนที่วางไว้

3. การทบทวนและติดตามงาน (Reviewing and Monitoring the Work) อภิปรายและประเมินผลย้อนกลับ ทั้งระหว่างและหลังการทำโครงการ ผู้สอนคอยให้คำวิพากษ์วิจารณ์ และเสนอแนะ กลุ่มช่วยกัน วิเคราะห์งาน และร่วมกันติดตามผลการทำงาน

โครงการแบบกิจกรรมเสริม (Bridging Activities) มีขั้นตอนดังนี้

1. วางแผน (Plan) อภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาและขอบข่ายโครงการ ผู้เรียนตัดสินใจว่าจะทำงานเดี่ยว คู่ หรือกลุ่มย่อย ใช้ความรู้และความต้องการเฉพาะ ช่วยในการตัดสินใจ ผู้สอนช่วยเหลือในด้านภาษาที่จำเป็นต้องใช้หรือให้ตัวอย่างโครงการ

2. ปฏิบัติการ (Do) ลงมือปฏิบัติในห้องหรือนอกห้องเรียน ผู้เรียนใช้ทักษะของตนในการดำเนินการ

3. แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share) ทำในห้องเรียน ผู้เรียนนำเสนอโครงการเพื่อนำถามคำถามและอภิปราย

อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง (2546 : 31-32) กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดกิจกรรมโครงการมีขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกปัญหาหรือหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ ครูอาจเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้เลือกปัญหาเองตามความสนใจ โดยปัญหาอาจจะได้แนวคิดมาจากเรื่องราวที่ครูสอนในชั้นเรียน การอภิปราย การอ่านหนังสือ การศึกษาวรรณคดี การฟังบรรยายจากวิทยุ โทรทัศน์ หรือจากการที่ครูจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้คำตอบของสิ่งเหล่านั้น โดยใช้คำถามที่เหมาะสม ซึ่งแตกต่างจากคำถามพื้นฐานดังนี้

คำถามพื้นฐาน

- อะไรทำให้พืชเจริญเติบโต

คำถามสู่โครงการปุ๋ยชนิดใดช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

- ระหว่างปุ๋ยคอกกับปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชนิดใดทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

- ในอุณหภูมิที่ต่างกัน พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตเหมือนกันหรือไม่

- ปริมาณน้ำที่ใส่รดต้นไม้มีผลต่อการเจริญเติบโตหรือไม่

2. การศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำโครงการ ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากเอกสารหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ที่จะนำมาใช้สนับสนุนการทำโครงการ เช่น ใช้อ้างอิงเหตุผลและความจำเป็นหรือความสำคัญของการทำโครงการ ใช้ในการตั้งสมมติฐานการทดลอง การวางแผนการทดลอง การสร้างหรือพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ ฯลฯ

3. การสอนเค้าโครงของโครงการ ภายหลังจากที่นักเรียนเลือกหัวข้อที่จะทำโครงการและศึกษาค้นคว้าหาความรู้แล้ว ผู้เรียนจะต้องเขียนเค้าโครงของโครงการเสนอครูที่ปรึกษาซึ่งมีรายละเอียดตามประเด็นต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อผู้ทำโครงการ
- 3) ชื่อครูที่ปรึกษา
- 4) ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- 5) วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
- 6) สมมติฐาน (กรณีโครงการทดลอง)
- 7) วิธีดำเนินงาน (วิธีการ เครื่องมือ ระยะเวลา)
- 8) ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 9) เอกสารอ้างอิง

4. การปฏิบัติกิจกรรมตามโครงการ เป็นการดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในเค้าโครงที่เสนอ ซึ่งจะมีวิธีการดำเนินการที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของโครงการ เช่น อาจจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล สร้างหรือพัฒนาสิ่งประดิษฐ์หรือทำการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหาหรือข้อสงสัย รวมถึงการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองหรือการศึกษา ค้นคว้า ในระหว่างการทำงานนั้น อาจมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม กิจกรรมบางอย่างได้บ้าง เพื่อให้งานดีขึ้น

5. การเขียนรายงานโครงการ เป็นการเสนอผลการศึกษา ค้นคว้า หรือทดลองในรูปของเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบ ซึ่งลักษณะของรายงานจะครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อผู้ทำงาน/ชั้นปีการศึกษา
- 3) ชื่อครูที่ปรึกษา
- 4) บทคัดย่อ (อาจมีหรือไม่ก็ได้ พิจารณาที่ระดับชั้นของผู้เขียน)
- 5) ที่มาและความสำคัญของโครงการ (ความเป็นมา ความสำคัญ เหตุผลที่เลือกทำ)
- 6) วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
- 7) สมมติฐาน (ถ้ามี)
- 8) วิธีดำเนินงาน
- 9) ผลของการศึกษาค้นคว้า (อาจเสนอในรูปตาราง แผนภูมิ กราฟ ฯลฯ)
- 10) สรุปผลการศึกษาค้นคว้า
- 11) ข้อเสนอแนะ

12) เอกสารอ้างอิง

6. การเสนอผลงาน เป็นการนำเสนอผลงานเพื่อให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจ ซึ่งอาจจัดในลักษณะนิทรรศการในโอกาสต่างๆ เช่น การจัดแสดงภายในชั้นเรียน ภายในโรงเรียน หรือในการประกวดหรือแสดงผลงานประจำปีของกลุ่ม โรงเรียน อำเภอ จังหวัด เขตการศึกษา หรือระดับชาติ เป็นต้น

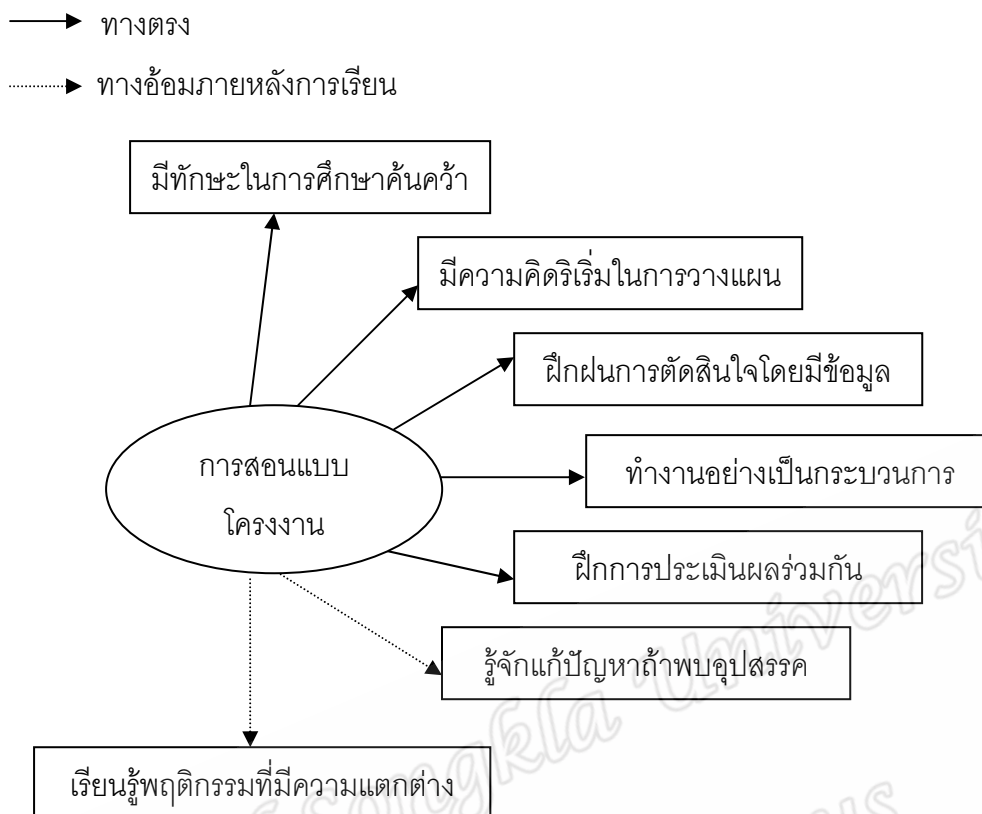
อุทิศ นวลเจริญ (2548 : 67) กล่าวว่าขั้นตอนการทำโครงการ มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. เลือกเรื่องที่น่าสนใจแล้ว กำหนดหัวข้อที่จะ
2. ศึกษาศึกษา แนวคิด ทฤษฎี หลักการ สนับสนุน
3. เขียนเค้าโครงของโครงการ
4. วางแผนกำหนด กิจกรรม วิธีการที่จะทำการศึกษาและระยะเวลา
5. ลงมือปฏิบัติตามแผนด้วยการสังเกต สอบถาม ทดลอง ประดิษฐ์ คิดค้น
6. สรุป อภิปราย ประเมินผล
7. นำเสนอเผยแพร่สู่ชุมชน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นที่ผู้เรียนเลือกเรื่องที่มีความสนใจและความถนัดของตนเอง กำหนดหัวข้อที่จะศึกษา ดำเนินการวางแผนเพื่อค้นหาคำตอบ ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ วางแผนกำหนดกิจกรรม วิธีการที่จะศึกษาและมือปฏิบัติตามแผนด้วยการสังเกต สอบถาม ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น รวบรวมข้อมูลและสรุปผลการศึกษา และนำเสนอเผยแพร่สู่ชุมชน

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวช (2535 : 162 อ้างถึงในพันธ์ ทองชุมนุม, 2544 : 262) ได้สรุปประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนอันเนื่องจากการเรียนแบบโครงงานนั้นมีทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งสามารถแสดงผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนได้ตามภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงผลทางตรงและทางอ้อมของการสอนแบบโครงการ

ที่มา : วิชัย ประสิทธิ์วุฒิมิเวชช์ (2535 : 162)

กาญจนา ศิริมุสิกะ (2543 : 90) กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนแบบโครงการว่ามีประโยชน์มากสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ฝึกฝนทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ในกรณีที่เป็นโครงการแบบรายงาน
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน ทำงานอย่างมีแผนและทำตามแผนที่กำหนด
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานกลุ่ม ในกรณีที่เป็นโครงการกลุ่ม
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
6. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ วัสดุที่ได้จากการทำโครงการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สุพิน ดิษฐสกุล (2543 : 51-53) อธิบายถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยวิธีทำโครงการว่าการเรียนรู้ด้วยวิธีการทำโครงการที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันส่งเสริมให้นักเรียนและครูได้พัฒนาตนเองหลายด้านได้แก่

1. พัฒนาทักษะการค้นคว้าสารสนเทศ จากการทำให้นักเรียนต้องใช้แหล่งทรัพยากรต่างๆ เช่น หนังสือ สารานุกรม พจนานุกรม คอมพิวเตอร์ดีสก์ ซีดีรอม อินเทอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย
2. ทำให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศ ระหว่างผู้ที่ทำงานร่วมกัน
3. สร้างกระบวนการภายในกลุ่มและจัดระบบภายในกลุ่ม จากการทำให้นักเรียนต้องเป็นผู้วางแผนในการประชุมเพื่อปรึกษาหารือกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สร้างข้อตกลงร่วมกัน แบ่งงานกันรับผิดชอบงานในส่วนของตนเอง การกระทำเหล่านี้ส่งเสริมการสร้างระเบียบวินัยภายในกลุ่มและพัฒนาทักษะการร่วมมือกันระหว่างบุคคล
4. เพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหา
5. พัฒนาทักษะการคิดระดับสูง เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดตัดสินใจ การคิดสร้างสรรค์
6. พัฒนาทักษะในการจัดการ เช่น ในเรื่องการบริหารเวลา การใช้แหล่งทรัพยากรให้คุ้มค่า การใช้งบประมาณ
7. ทำให้เกิดทักษะทางสังคม เช่น ความเป็นผู้นำ รู้จักการเจรจาต่อรอง รู้จักตัดสินใจ รู้จักสร้างความไว้วางใจ และรู้จักการแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน มีการช่วยเหลือพึ่งพากัน รู้จักติดต่อสื่อสาร
8. มีการพัฒนาความสามารถภายในตนเอง (Intrapersonal Intelligence) และความสามารถในการมีสัมพันธภาพกับบุคคลอื่น (Interpersonal Intelligence) การพัฒนาสติปัญญา 2 ด้านนี้ เป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ (Gardner อ้างถึงในกรมสุขภาพจิต, 2543)
9. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้พหุปัญญาของตนเองจากการแบ่งงานกันทำตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ ซึ่งทำให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ ความสามารถ ความถนัดและความสนใจ
10. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีแรงจูงใจที่จะมีส่วนร่วมในการกระทำกิจกรรมที่นักเรียนสามารถทำได้
11. พัฒนาทักษะในการเรียนและการทำงาน
12. ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองที่เป็นผู้หนึ่งที่มีส่วนร่วมในการสร้างชิ้นงาน (ผลงาน/ผลผลิต) ซึ่งจะเป็นการพัฒนาให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและนับถือตนเองมากขึ้น

13. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนจากการที่นักเรียนและเพื่อนๆ ฝึกดูผลงานที่นักเรียนเป็นผู้มีส่วนร่วมในการสร้าง

14. ทำให้เกิดความหลากหลายในบรรยากาศของการเรียนรู้จากการที่นักเรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบที่แตกต่างกัน และทำให้นักเรียนค้นพบวิธีการเรียนของตนเอง (Learning Style)

15. ทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ที่จะค้นหาและพัฒนาคุณลักษณะโครงการที่ดีที่เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้

16. ทำให้ครูเรียนรู้ที่จะช่วยนักเรียนให้ได้เรียนรู้การทำงานต่างๆ และเรียนรู้การปฏิบัติหน้าที่ของตนเอง และตัวครูเองก็เรียนรู้ที่จะทำงานกับนักเรียนที่มีความสามารถและมีความคล่องทางเทคโนโลยีมากกว่าตัวครู

วัชรภรณ์ แก้วดี (2544 : 209) กล่าวถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับจากการทำโครงการ ดังนี้คือ

1. นักเรียนได้พัฒนาวิธีการเรียนรู้และทักษะทางปัญญา

1) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนได้เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาที่ลึกซึ้งและซับซ้อน

2) พัฒนาทักษะกระบวนการบูรณาการ นักเรียนได้นำทักษะและความรู้จากหลายวิชามาใช้ในการทำงาน

3) พัฒนาทักษะการสื่อสารกับผู้อื่น นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

4) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของตน เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพจริงได้

2. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการดำรงชีวิต

1) พัฒนาความสามารถในการควบคุมตัวเอง นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับตัวเอง สามารถจัดการเวลาและควบคุมอารมณ์ของตนได้

2) พัฒนาความสามารถในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น เข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2545 : 76) อธิบายถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคือ

1. เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้ปฏิบัติจริงคิดเอง ทำเองอย่างละเอียดรอบคอบ อย่างเป็นระบบ
 2. ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาข้อมูล สร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง
 3. ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการในการทำงาน
 4. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือ ทักษะการเคลื่อนไหวทางกาย
 5. ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 6. ผู้เรียนได้ฝึกความเป็นประชาธิปไตย คือการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการยอมรับในความรู้ ความสามารถซึ่งกันและกัน
 7. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
 8. ผู้เรียนได้ฝึกลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น การสังเกต การจดบันทึกข้อมูล การเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ ความรับผิดชอบ ความซื่อตรง ความเอาใจใส่ ความขยันหมั่นเพียรในการทำงาน รู้จักทำงานอย่างมีระบบ ทำงานอย่างมีแผน
 9. ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล รู้จักพึ่งพาตนเอง ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
 10. ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ ความคิด หรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต หรือในสถานการณ์อื่นๆ ได้
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาชะ ทิพย์ศิริ (ม.ป.ป. : 4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการไว้ดังนี้คือ
1. ผู้เรียนได้ทำงานเองตลอดตามขั้นตอนต่างๆ เป็นการส่งเสริมพัฒนาการด้านต่างๆของผู้เรียน ซึ่งจะไม่ใช้การเรียนรู้แต่ทฤษฎีเพียงอย่างเดียว
 2. นักเรียนได้แก้ปัญหา ซึ่งเป็นปัญหาของชีวิตจริงเท่ากับเตรียมตัวพร้อมที่จะเผชิญสภาพสังคมจริง เมื่อออกจากโรงเรียนไปแล้ว
 3. ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในกระบวนการทำงานจริงๆเริ่มตั้งแต่เริ่มคิดวางแผนการหาข้อมูลอุปกรณ์ต่างๆ การวางแผนและการร่วมมือกันทำงาน การประสานงานจนกระทั่งการประเมินผล
 4. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนช่วยเหลือตนเองมากกว่าพึ่งพาผู้อื่น
 5. ฝึกให้ร่วมมือทำงานประสานกัน เพื่อบรรลุจุดประสงค์เป็นการฝึกประชาธิปไตยและการร่วมกันในสังคม
 6. เป็นการฝึกทักษะต่างๆจากการปฏิบัติจริง เช่น การใช้เครื่องมือ การหาข้อมูล เป็นต้น

7. ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน และการนำผลของการเรียนมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง คิดเองทำเองทุกขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาข้อมูล สร้างองค์ความรู้และสรุปผลได้ด้วยตนเอง ได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการในการทำงาน ทักษะการใช้เครื่องมือ ฝึกการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น และสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของตนเอง เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

6. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

ธีรชัย ปุณณโชติ (2531 : 27-30) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนว่าควรมีบทบาทหน้าที่ดังนี้

1. เสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน
2. คอยชักชวนหรือกระตุ้นนักเรียนให้สนใจในความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และให้เกิดความคิดแปลกๆ ใหม่ๆ โดยครูผู้สอนอาจจัดหาหนังสือวารสารทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ให้แก่นักเรียน พานักเรียนไปทัศนศึกษาสถานที่ใช้วิธีการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดและสนใจที่จะแก้ปัญหาต่างๆ ได้
3. เป็นผู้ริเริ่มชี้แนะให้นักเรียนมีแนวคิดที่จะทำโครงงาน
4. เป็นที่ปรึกษาการทำโครงงานของนักเรียน แนะนำการวางแผน การเขียนเค้าโครง ช่วยตรวจเค้าโครงเพื่อความเป็นไปได้ ตลอดจนความปลอดภัยในการศึกษาค้นคว้า
5. จัดหาผู้เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้านในการทำโครงงานให้แก่นักเรียน ในเรื่องที่คุณไม่สามารถให้คำปรึกษาได้
6. จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำโครงงานให้แก่นักเรียน เช่น ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ในการทำโครงงาน
7. คอยติดตามดูแลแนะนำการทำโครงงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันอันตราย และคอยให้คำปรึกษา

8. ระวังบทบาทของตนเอง ไม่เป็นผู้สั่งการหรือบังคับให้นักเรียนทำตามแบบตน จัดหาเวลาให้นักเรียนทำโครงการ โดยอาจจัดชั่วโมงว่างหรือแบ่งเวลาส่วนหนึ่งในชั้นเรียนก่อนเข้าเรียนหรือหลังเลิกเรียน

9. คอยแนะนำนักเรียนในการเขียนรายงาน และรับผิดชอบในการแสดงผลงานของนักเรียน

10. คอยให้กำลังใจ เพื่อมีให้นักเรียนเกิดความท้อแท้ขณะทำโครงการ

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 396-399) กล่าวถึง ผู้ที่มีความสำคัญมากในการดูแลการทำโครงการของผู้เรียน ครูผู้สอนจะต้องเป็นมากกว่าการให้คำปรึกษา ในบางครั้ง บางเวลาอาจต้องเข้าไปช่วยแก้ปัญหา ร่วมวางแผนในการทำงาน การตัดสินใจหรือกระตุ้นเตือนเมื่อพบข้อบกพร่อง และให้กำลังใจอย่างใกล้ชิดเมื่อพบว่า นักเรียนในความดูแลเกิดความท้อแท้หรือเบื่อหน่าย ครูผู้สอนจะต้องเป็นที่พึ่งให้นักเรียนตั้งแต่วันแรกที่เริ่มโครงการจนกระทั่งถึงวันสุดท้ายของการทำโครงการ ที่สำคัญที่สุดจะต้องมีความเสียสละอย่างสูง เพราะต้องอุทิศเวลาให้กับการทำโครงการของผู้เรียนตลอดระยะเวลาของการดำเนินงานของผู้เรียน เพื่อคอยดูแลสนับสนุนให้กำลังใจช่วยเหลือ แนะนำ ให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จกับงานนั้นๆ ดังนี้

1. ก่อนการดำเนินงาน

ผู้สอนต้องมีการเตรียมความพร้อมของตนเองในทุกๆ ด้านและศึกษาให้ลึกซึ้งถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการ ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลให้พร้อมเพรียงเพื่อที่ผู้เรียนจะได้ค้นหาได้ง่าย ทำการศึกษาสำรวจหาแหล่งความรู้อื่นๆ เช่น วิทยากรบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง สถานที่ต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถจะไปศึกษาหาข้อมูลโดยการไปทัศนศึกษาและใช้ในการค้นคว้าจัดเตรียมหาแหล่งที่จะสนับสนุนในด้านงบประมาณ เตรียมสถานที่ที่สะดวกสบายในการทำงาน เตรียมเอกสารต่างๆ นอกเหนือจากที่มีอยู่ในห้องสมุดแต่เห็นว่ามีมีความจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องใช้ ดำเนินการ วางแผนในการทำงานตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดโครงการ รวมทั้งกำหนดงานต่างๆ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะต้องใช้ เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ที่คอยให้คำปรึกษากับผู้เรียน คอยติดตามแนะนำการทำโครงการของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ชี้แนะแนวทางในการค้นหาคำตอบ คอยอำนวยความสะดวกในการจัดแหล่งหาข้อมูลและจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการค้นหาคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จสามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามจุดหมายที่วางไว้

7. ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

สาโรช ไศภีรักษ์ (2546 : 101) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดดังนี้คือ
ข้อดี

1. ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะในกระบวนการทำงานจริงๆ เริ่มตั้งแต่ร่วมคิดแผน การหาข้อมูล อุปกรณ์ต่างๆ การแบ่งเวลาดำเนินงาน การร่วมกันทำงาน จนกระทั่งการประเมินผล
2. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนช่วยตนเอง แก้ปัญหาด้วยตนเองมากกว่าจะพึ่งคนอื่น
3. ฝึกให้ผู้เรียนร่วมมือประสานงานกัน ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ เป็นการฝึกประชาธิปไตย และการอยู่ร่วมกันในสังคมไปด้วย
4. เป็นการฝึกทักษะต่างๆ จากการปฏิบัติงานจริง เช่น ทักษะการใช้เครื่องมือ การหาข้อมูล การทำงานร่วมกัน และการตัดสินใจ ฯลฯ
5. ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์คุณค่าของการเรียน และผลของการเรียนที่สามารถใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ข้อจำกัด

การสอนวิธีนี้ถ้าผู้สอนขาดความสนใจ หรือขาดความเอาใจใส่ให้นักเรียนการทำงานอาจล้มเหลว หรือหากผู้สอนไม่มีความอดทน ไปจัดทำโครงงานหรือช่วยเด็กทำงานเสียเองก็อาจทำให้เกิดวัตถุประสงค์ได้ง่าย และบางครั้งนักเรียนก็อาจไม่ได้รับเนื้อหาวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร

ชาญชัย อาจินสมมาตร (2547 : 131) กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของการสอนแบบโครงการคือ

ข้อดี

1. เน้นภาคปฏิบัติในการเรียนรู้
2. เพิ่มความสนใจเพราะมันเป็นภาคปฏิบัติและจับต้องได้
3. ให้ประสบการณ์ในการทำแผนและในการเลือกเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์
4. ส่งเสริมการวิจัยแบบอิสระในการนำหลักเกณฑ์ภาคปฏิบัติไปใช้ในกิจกรรมที่มี

ความสัมพันธ์กัน

5. เห็นคุณค่าของงานที่ต้องใช้แรงกาย
6. ให้วิธีเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติ

ข้อเสีย

1. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ช้าและใช้เวลามาก

2. เสียค่าใช้จ่ายสูง

3. มีสิ่งต่างๆ มากมายในชีวิตที่ไม่ประกอบด้วยการวางแผนและการนำกิจกรรมออกปฏิบัติ

4. จะล้มเหลวถ้าอยู่ภายใต้การดูแลของครูที่ไม่ดี

5. บางครั้งมันจะเปลี่ยนไปเป็นข้อความที่ตายตัวและเป็นทางการของเนื้อหาวิชา

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะในกระบวนการทำงานอย่างมีระบบและขั้นตอนชัดเจน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนช่วยตนเองแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์คุณค่าของการเรียนรู้ และผลของการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ แต่การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานมีข้อจำกัดที่ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้คือ ผู้สอนจะต้องดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิดระหว่างการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานอาจต้องใช้เวลามาก ครูผู้สอนจะต้องทำการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีเพื่อป้องกันการผิดพลาด และการจัดการเรียนรู้โดยโครงงานผู้เรียนอาจไม่ได้รับเนื้อหาวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรครูผู้สอนจะต้องคอยให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาเพื่อให้ผู้เรียนหาข้อมูลจากแหล่งที่เรียนที่หลากหลายเพื่อจะได้รับความรู้ให้ได้มากที่สุดและตรงตามเนื้อหาวิชา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีดังนี้

รพีพร โตไทยะ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน โรงเรียนภูสิงห์ประชาเสริมวิทย์ อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ แบ่งนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 45 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง น้ำเพื่อชีวิตและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชวนชื่น โชติไธสง (2541 :100) ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง มลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี และเจตคติต่อปัญหามลพิษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องที่สอนโดยครูคนเดียวกัน และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ไม่แตกต่างกัน สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 46 คน ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมและกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 49 คน ได้รับการสอนปกติ รูปแบบการวิจัยเป็นแบบ Pretest-Posttest control group design ผลการวิจัยพบว่า

- 1) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีเจตคติต่อปัญหามลพิษสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสารัตน์ ภัทรฐิตินันท์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวความคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม/ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (STS/Constructivism) เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้พลวัตร จำนวน 29 คน ใช้ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม 20 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2) แบบทดสอบ 3 ฉบับ ซึ่งแปลจาก ข) แบบสำรวจบรรยากาศในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ ค) แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.71, 0.87 และ 0.85 ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้อันมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางและนักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล และประเมินผลที่หลากหลาย เรื่องที่เรียนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสังคมของนักเรียน แต่กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไม่ทำให้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

ยกเว้น เจตคติต่อครูวิทยาศาสตร์

เบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเวียงใหญ่วิทยาคม จังหวัดขอนแก่น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเวียงใหญ่วิทยาคม จังหวัดขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเวียงใหญ่วิทยาคม ที่เลือกเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่จัดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ บันทึกภาคสนามของครูและอนุทินของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า หลังการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่จัดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 :297-309) ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนวิชาวิธีสอนชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลการเรียนรู้วิชาวิธีสอนชีววิทยาที่จัดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่เรียนวิชาวิธีสอนชีววิทยา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 27 คน ปีการศึกษา 2545 จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) พัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็น 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนคำถาม ขั้นวางแผน ค้นหาคำตอบ ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนการคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด และขั้นการนำไปปฏิบัติ 2) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมพัฒนาและส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง การคิดวิเคราะห์ การมีเหตุผล การกล้าคิด กล้าแสดงออก และการประยุกต์ใช้ความรู้ 3) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจวิธีสอนชีววิทยามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนพัฒนาทักษะการสอน การวางแผนและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยา

ธิดารัตน์ คุหาพงศ์ (2546 : 85) ได้ศึกษาผลของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง(ป.กศ.สูง) วิชาเอกพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ จำนวน 68 ที่ได้มาโดยการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) ทำการสุ่มนักศึกษา เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 33 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบๆละ 50 นาที ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Nonequivalent Control Group, Pretest Posttest Design ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546 : 68) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม 2) ศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหาร ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 40 คน ใช้เวลาในการเรียน 17 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือเครื่องใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องอาหาร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร แบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวันและแบบประเมินคุณภาพผลงานการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) คำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

STSS for Windows ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลัง การสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการนำความรู้วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมจากการทำแบบทดสอบอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่า เฉลี่ยร้อยละ 68.10 และจากการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารไปปฏิบัติจริงใน ชีวิตประจำวันอยู่ในระดับดีมาก โดยด้านเนื้อหาของผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75 ด้านรูปแบบ ของผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.79 และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.77

สุภากร พูลสุข (2547 : 89) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคพังงา การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ของ นักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิคพังงา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2546 วิทยาลัยเทคนิคพังงา จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 63 คนโดยกำหนดกลุ่ม ทดลอง จำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

อาฟฟาน เจะเตะ (2549 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและ สารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การ วิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และพฤติกรรม การเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กำลังศึกษาในภาคเรียน ที่ 1 ปี การศึกษา 2548 ของโรงเรียนบ้านกระเสาะ จังหวัดปัตตานี จำนวน 21 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่ม ตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและสังคม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง ดำเนินการศึกษาตามรูปแบบ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action Research) วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลจากการสังเกตภาคสนามของผู้วิจัย การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและการสัมภาษณ์ผู้ปกครองมาสรุปรายงานผลในลักษณะการบรรยาย และหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์เท่ากับ 28.29 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ร้อยละ 60 คิดเป็น ร้อยละ 70.73 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 80 เท่ากับ ร้อยละ 61.90 2) นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง 3) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์กันทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.697 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ หน่วยอาหารและสารอาหารตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก 5) นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง การคิดสร้างสรรค์ กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้ร่วมกัน กล้าคิดกล้าแสดงออกและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

อัมพวา รักปิตา (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 1 ห้องเรียนรวม 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มที่ศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 21 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องความร้อน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ

One Group Pretest – Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent group) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจของต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม อยู่ในระดับมาก และ 4) นักเรียนสามารถเสาะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอสิ่งที่ตนค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน รู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหา และนักเรียนได้เรียนรู้ อย่างมีความสุข

อิสกันดา (Iskandar, 1992 อ้างถึงใน ออฟฟาน เจะเตะ, 2549 : 56) ได้ประเมินผลการใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ที่นำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ของ “ครูผู้นำ” จำนวน 12 คน ที่เข้าร่วมโครงการ The Iowa Chautauqua Program ระหว่างปี พ.ศ. 2532-2533 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 6-9 จำนวน 600 คน โดยครูแต่ละคนเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม และสอนตามแบบเรียน โดยการทดสอบก่อนและหลังการสอน วิเคราะห์ค่าความแตกต่างด้วย t- test และ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม สามารถรอบรู้ มโนคติพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เหมือนกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียน และสามารถนำมโนคติพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ การพัฒนาเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ ครู และอาชีพ สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ การรับรู้ในการตั้งคำถามในห้องเรียนการแก้ปัญหา การรับรู้ขั้นตอนในการสอนของครูสูงกว่านักเรียนตามแบบเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แมคคินนู (Mackinnu 1992 : 2488A-2490A อ้างถึงใน ธิดารัตน์ คูหาพงศ์, 2546 : 56-57) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างห้องเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับการสอนในตำราเรียน จุดประสงค์ของงานวิจัยเพื่อค้นคว้าหา ความแตกต่างที่สำคัญในผลการเรียนเมื่อเปรียบเทียบห้องเรียนด้วยประเด็น STS และห้องเรียน ด้วยตำราเรียน ซึ่งการค้นคว้าเหล่านี้มุ่งไปที่ด้านต่างๆ ทั้ง 5 ด้าน ด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ ด้านการนำไปใช้ ด้านความคิดสร้างสรรค์และด้านเจตคติ ในการรวบรวมข้อมูลมีครู 15 คน และนักเรียน 30 ห้องเรียนแล้วทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่ ได้มาโดยการสุ่มและใช้ข้อสอบ Pretest-Posttest ทำการเปรียบเทียบ 2 กลุ่มอิสระด้วยค่า (t-test)

การสรุปการทดลองโดยใช้เทคนิค Meta-Analysis Heterogeneity และ Statistics พบว่าไม่แตกต่างกันด้านความรู้ แต่ห้องเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีคะแนนที่ให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่สูงมากกว่าห้องที่ได้รับการสอนตามตำรา ได้แก่ ด้านการนำไปใช้ กระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์และมีเจตคติสูงกว่า แต่ไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างเพศหญิงเพศชายในด้านความรู้ การนำไปใช้ ความคิดสร้างสรรค์ทั้งห้องที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และห้องที่ได้รับการสอนด้วยตำรา และเพศหญิงจะแสดงออกด้านเจตคติมากกว่าเพศชาย โดยเจตคติถูกพัฒนาขึ้นได้จากการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมได้ง่ายกว่าการสอนด้วยตำรา ในด้านความรู้ นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นในทั้ง 2 วิธีการสอน แต่ห้องที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีคะแนนสูงกว่าในด้านการนำไปใช้ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติและในด้านเจตคตินั้นนักเรียนกลุ่มที่ผลการเรียนสูงคะแนนเจตคติจะไม่เพิ่มสูงขึ้น แต่นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจะมีคะแนนเจตคติสูงขึ้น และในด้านตรงข้ามห้องเรียนที่สอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีการเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน

Solbes และ Vilches (1997 : 277-386 อ้างถึงใน ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 80-81)

ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในชั้นเรียนวิชาฟิสิกส์และเคมีที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบการวิจัย การศึกษาวิจัยในระยะแรกเป็นการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทั่วไป พบว่า นักเรียนเห็นว่าการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่ไม่สัมพันธ์กับชีวิตของนักเรียนและไม่เห็นความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางสังคม แบบเรียนไม่ครอบคลุมด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และสิ่งที่เป็นปัญหาสำคัญ คือ ครูไม่เป็นแบบอย่างและไม่เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จากการศึกษาในระยะแรกสรุปว่า นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์และเคมี และการศึกษาระยะที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลจากนักเรียนในช่วง 3 ปีสุดท้ายของระดับมัธยมศึกษา ซึ่งมีอายุ 16-18 ปี ผลที่ได้ยืนยันว่า การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้น ต้องบูรณาการการเรียนรู้กับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง เข้าใจบทบาทและการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์และเคมีและสนใจเรียนมากขึ้น ดังนั้นข้อสรุปจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ยืนยันให้เห็นชัดเจนว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์และเคมีนั้นต้องจัดรูปแบบกิจกรรมของการเรียน

การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถบูรณาการกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเข้าใจมากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน มีผู้วิจัยได้ทำการวิจัยไว้ดังนี้ ศรีนวล นาคแท้ (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และวิธีการสอนแบบปกติ 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์กับวิธีการสอนแบบปกติ 3) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และวิธีการสอนแบบปกติ 4) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์กับวิธีการสอนแบบปกติ 5) เพื่อศึกษาปัญหาของวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนนาสาร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 70 คน ที่ได้รับการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Choose) แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Simpling) เพื่อแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แผนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และแบบบันทึก การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาแยกรายทักษะพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์มีทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความและลงข้อสรุปหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยเช่นกัน 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังวิธีสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ และพบว่านักเรียนที่เรียน

ด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์มีทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความและลงข้อสรุปหลังการสอนของวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติ 4) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน 6) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 7) ปัญหาการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์เรียงลำดับความสำคัญได้ คือ พื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่เพียงพอ นักเรียนบางส่วนขาดความพร้อมในกระบวนการทำงานกลุ่ม นักเรียนบางส่วนขาดความรับผิดชอบต่องานปฏิบัติ นักเรียนไม่รู้จักรักค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งวิทยากร นักเรียนมีทักษะการใช้เครื่องมือไม่ดีพอและนักเรียนไม่กล้าแสดงออก

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของวิธีสอนแบบโครงการต่อเจตคติ ความพึงพอใจ คุณลักษณะอื่นและระดับผลการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียนการสอน ระดับความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ระดับคุณลักษณะ ระดับผลการเรียน พฤติกรรมโดยทั่วไปของนักศึกษา บรรยายภาคการเรียนการสอนและปัญหาการเรียนการสอนที่เกิดจากการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 จำนวน 23 คน วิชาเอกประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2543 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนการสอน แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน แบบสอบถามคุณลักษณะอื่นของนักศึกษา และบันทึกหลังการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS (version 10) เพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยสรุปว่า เจตคติต่อการเรียนการสอนโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วย ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับดีมาก (A) โดยทั่วไปนักศึกษาร่วมกิจกรรมในทุกขั้นตอนเป็นอย่างดี บรรยายภาคการเรียนการสอนเป็นไปในลักษณะที่สนับสนุนซึ่งกันและกัน และไม่มีปัญหาใดๆเกิดขึ้นในการเรียนการสอน

จารุณี รักเสมอ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนเมืองปัตตานี สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี จำนวน 82 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 40 คน แบบแผนการวิจัยเป็นแบบทดสอบหลังการทดลอง และมีกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการสอนสำหรับวิธีสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ แผนการสอนสำหรับวิธีสอนแบบปกติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .001

มะลิวัลย์ ชาญชนะ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความคิดเห็น ความสามารถการทำโครงงาน และผลสัมฤทธิ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบตัวแปรเดียว รูปแบบ The- one shot case study กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนบ้านหนองหัวสามัคคี อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอน จำนวน 4 แผน (9 คาบเรียน) ใบงาน แบบบันทึกประจำวันของครู แบบบันทึกพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบประเมินโครงงาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนเห็นว่าการเรียนการสอนโดยโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม 2) จากการประเมินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ปรากฏว่านักเรียนทำได้อยู่ใน

เกณฑ์ที่ 3) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 94.80 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

มริสา ไกรนรา (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดปัตตานี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ และการศึกษาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์ และการสอนตามแนวของสสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเดชะปัตตานยานุกูล จำนวน 62 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 31 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามแนวของสสวท. ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design การทดสอบสมมติฐานของการวิจัยใช้ทดสอบที่ แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for dependent group) และแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (t-test for independent group) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 014 เริ่มต้นโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหลังได้รับการสอนตามแนวของ สสวท. สูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามแนวของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแนวของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน 4) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการสอนตามแนวของ สสวท. สูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามแนวของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพื้นฐานโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิไลวรรณ พันธะลี (2546 : บทคัดย่อ) ผลการใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยใช้กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน รูปแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนหนองซอของแมวมดุงวิทย์ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการสอน โดยใช้กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน จำนวน 9 คาบ (30 คาบ) ใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอน ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสัมภาษณ์ นักเรียน แบบประเมินโครงงาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนโดยใช้ โครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ นักเรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการ การทำงานเป็น กลุ่ม 2) จากการประเมินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ปรากฏว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก 3) นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 89.26 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70

อัญชลี ชัยรัชตกุล (2546 : บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก ปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัย อายุระหว่าง 5-6 ปี จำนวน 30 คน ศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัด ขอนแก่น ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือการจัดประสบการณ์แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า เด็ก ปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการ สังเกต การจำแนกประเภท การแสดงปริมาณ และการสื่อความหมายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

ณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 2) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านหินตลาดที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก โรงเรียนที่เปิดสอนในช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 25 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง เป็นนักเรียนที่สมัครใจเลือกเรียนกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 11 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรม เพิ่มระดมงานกลุ่ม และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ผู้วิจัยได้สุ่มอย่างง่ายได้โรงเรียนบ้านหินตลาด ซึ่งมีนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 มีจำนวน 150 คน เปิดรับสมัครเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีคะแนนประเมินความเหมาะสม 4.40 แปลความหมายว่า เหมาะสมมาก และกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนมีความคิดที่เป็นอิสระ กล้าแสดงความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบและมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ใช้รูปแบบวิธีระดมสมอง กระบวนการกลุ่ม การตั้งคำถาม การกระตุ้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีฝึกให้ผู้เรียนให้เพิ่มพูนคุณลักษณะด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 2) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียนพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปนัดดา ศรีธิสาร (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้แบบโครงการกับการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบโครงการ และแบบปกติ เรื่องดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อประเมินกระบวนการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ 3) เพื่อเปรียบเทียบความ

พึงพอใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานและวิธีการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านเหล่าหมากดำ อำเภอสีสุราช สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 2 จำนวน 46 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 23 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวนอย่างละ 16 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.53 ถึง .90 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .93 แบบวัดความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.55 ถึง 4.34 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Independent Sample) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบโครงงาน เรื่องดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.00/85.00 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบปกติ มีประสิทธิภาพ 82.85/81.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) แผนการประเมินโครงงานของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบโครงงาน เรื่องดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 85.20 อยู่ในระดับดีมาก 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบโครงงานมีความพึงพอใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดินและหินในท้องถิ่น สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบโครงงาน สามารถนำไปใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามความมุ่งหมายในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

ปวีณา เพ็งแก้ว (2548 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของวิธีสอนแบบโครงงานที่มีต่อความภาคภูมิใจในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีสอนแบบโครงการและวิธีการสอนแบบปกติที่มีต่อความภาคภูมิใจในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเมืองปัตตานี อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย 1) แผนการสอนแบบโครงการและแบบปกติ 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความเชื่อมั่น .73 และ 3) แบบวัดความภาคภูมิใจในตนเองที่มีค่า

ความเชื่อมั่น .75 แบบแผนการวิจัยที่ใช้แบบ Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design ทำการวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) ซึ่งมีตัวแปรร่วมคือ ความภาคภูมิใจในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) วิธีสอนแบบโครงการส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเอง หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 2) วิธีสอนแบบโครงการส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมหลังทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 3) วิธีสอนแบบโครงการและวิธีสอนแบบปกติส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) วิธีสอนแบบโครงการและวิธีสอนแบบปกติส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พบว่าผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีดังนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู (รพีพร ไตไทยะ, 2540 : บทคัดย่อ และ ชวนชื่น โชติโรสง, 2541 : 100)
2. นักเรียนมีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา (รพีพร ไตไทยะ, 2540 บทคัดย่อ; เบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก, 2544 : บทคัดย่อ; สุภากร พูลสุข, 2547 : 89 และ อัมพวา รักบิดา, 2549 : บทคัดย่อ)
3. นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (เสารัตน์ ภัทรจิตินันท์, 2541 : บทคัดย่อ)
4. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล (เสารัตน์ ภัทรจิตินันท์, 2541 : บทคัดย่อ)
5. นักเรียนสามารถสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง (ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546 : 297-309; อัมพวา รักบิดา, 2549 : บทคัดย่อ และ อาฟฟาน เจะเตะ, 2549 : บทคัดย่อ)
6. นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ (ธิดารัตน์ คูหาพงศ์, 2546 : 85)
7. การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น (เสารัตน์ ภัทรจิตินันท์, 2541 : บทคัดย่อ)
8. นักเรียนมีเจตคติต่อครูวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (เสารัตน์ ภัทรจิตินันท์, 2541 : บทคัดย่อ)
9. นักเรียนมีความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Solbes และ Vilches, 1997 : 377-386 อ้างถึงใน ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 80-81)

10. นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (เบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก, 2544 : บทคัดย่อ; Solbes และ Vilches, 1997 : 277-386 และ ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 :297-309)

11. นักเรียนเข้าใจบทบาทและการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (Solbes และ Vilches, 1997 : 277-386 อ้างถึงใน ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 80-81)

12. นักเรียนสามารถนำความรู้ในสิ่งที่เรียนไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันได้ (พัชรา เพิ่มพิพัฒน์, 2546 : 68 และ ออฟฟาน เจะเตะ, 2549 : บทคัดย่อ)

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนโดยใช้โครงงาน พบว่าผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานมีดังนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ (ศรีนวล นาคแท้, 2544 : บทคัดย่อ และ จารุณี รักเสมอ, 2546 : บทคัดย่อ)

2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ (ศรีนวล นาคแท้, 2544 : บทคัดย่อ และ อัญชลี ชัยรัชตกุล, 2546 : บทคัดย่อ)

3. นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ (ศรีนวล นาคแท้, 2544 : บทคัดย่อ)

4. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอน (ธีรพงศ์ แก่นอินทร์, 2545 : บทคัดย่อ)

5. นักเรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (มะลิวัลย์ ชาญชนะ, 2546 : บทคัดย่อ และ วิไลวรรณ พันธะลี, 2546 : บทคัดย่อ)

6. นักเรียนได้ทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม (มะลิวัลย์ ชาญชนะ, 2546 : บทคัดย่อ และ วิไลวรรณ พันธะลี, 2546 : บทคัดย่อ)

7. นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวของ สสวท. (มริสา ไกรนรา, 2546 : บทคัดย่อ)

8. นักเรียนสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ (วิไลวรรณ พันธะลี, 2546 : บทคัดย่อ)

9. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียน (ญัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม, 2547 : บทคัดย่อ)

10. นักเรียนมีความภาคภูมิใจในตนเองสูงกว่าก่อนเรียน (ปวีณา เพ็งแก้ว, 2548 : บทคัดย่อ)

11. นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น (ญัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม, 2547 : บทคัดย่อ)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ
 สังคมและการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้
 ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้และคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นแนวทางที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ
 เรียนรู้อย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำ และฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้
 ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น และยังเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ในหลักการทาง
 วิทยาศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีวินัย มีความรับผิดชอบ
 ความอดทน มีความเชื่อมั่นในตนเอง รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การจัดการ
 เรียนรู้ควรที่จะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ต้อง
 บูรณาการการเรียนรู้กับสิ่งแวดล้อมของนักเรียน เน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริง อันเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้แนวคิดและ
 กระบวนการในสถานการณ์จริง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนกับ
 สถานการณ์จริงในสังคมท้องถิ่นของผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการเตรียมให้ผู้เรียนมีความ
 พร้อมต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน และเตรียมพลเมืองในอนาคตที่มีความรู้ความสามารถด้าน
 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ที่ทำให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้รอบรู้ในเนื้อหาวิชาและเพิ่มพูนความสามารถใน
 การใช้ทักษะกระบวนการ ผู้เรียนจะพัฒนาทั้งความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้ใช้
 แนวคิดวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่
 จะศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
 เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3