

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

หลักการแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน
4. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bloom
5. ทักษะกระบวนการทำงาน
6. น้ำหมักชีวภาพ
7. การหาประสิทธิภาพ
8. ดัชนีประสิทธิผล
9. ความพึงพอใจ
10. บริบทของโรงเรียน
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ใช้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพที่ดีและมีจิตความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก พร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)

พ.ศ. 2545 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมี ส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น (สำนัก วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 1)

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้ เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและ เป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็น ประมุข มีความรู้เป็นทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพ และ การศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และ พัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการสำคัญที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐาน การเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับการพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และ คุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการ จัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและ การจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตาม อุตสาหกรรม ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มี ความสุข มีศักยภาพในการศึกษาคือ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิด กับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันใน สังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน การเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด สมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนคติของตนเอง เพื่อ แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูล ข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและ อุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูล สารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และความเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหา ความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดย คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคม ด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม การรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการสร้างเทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างมีความสุขในฐานะพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา

6. ศิลปะ

7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี

8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้ มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า ต้องการอะไร ต้องสอนอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะเห็นได้ว่าเป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนมีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพ และการศึกษาดนตรีชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและ

สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากร หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูลและการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนอผลงาน

4. เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ เจตคติที่ดี และเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการทำงาน วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มี

ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนคำไฮวิทยา ระดับประถมศึกษา-มัธยมศึกษาตอนต้น (เวลาเรียน/ชั่วโมง/สัปดาห์)

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนคำไฮวิทยา

กลุ่มสาระ	ช่วงชั้นที่ 1			ช่วงชั้นที่ 2			ช่วงชั้นที่ 3		
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3
1.ภาษาไทย	3	3	3	3	3	3	4	4	4
2.คณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	4	4	4
3.วิทยาศาสตร์	3	3	3	3	3	3	4	4	4
4.สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.สุขศึกษาและพลศึกษา	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6.ศิลปะ	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7.การงานอาชีพและเทคโนโลยี	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8.ภาษาต่างประเทศ	3	3	3	3	3	3	4	4	4
9.กิจกรรมพัฒนาชุมชน	1	1	1	1	1	1	2	2	2
สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	25	25	25	25	25	25	30	30	30

ตามหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำไฮวิทยา อำเภอขามเฒ่า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ซึ่งกำหนดหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 4 หน่วย จัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 160 ชั่วโมง ต่อปี ซึ่งจัดการเรียนการสอนงานเกษตร 40 ชั่วโมง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย

เวลา 160 ชั่วโมง/ปี

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	งานบ้าน	40
2	งานเกษตร	40
3	งานประดิษฐ์	40
4	คอมพิวเตอร์	40

จากตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องงานเกษตร 40 ชั่วโมง เป็นการเรียนรู้ แบบ
โครงการ เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ 16 ชั่วโมง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ

1. ความหมายของโครงการ

การสอนแบบโครงการ เป็นการสอนให้ผู้เรียนรู้จักวิธีทำโครงการวิจัยเล็ก ๆ ลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงการต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักตั้งสมมุติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ สามารถสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โครงการอาจทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project Approach) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกสิ่งที่จะศึกษาหรือโครงการที่สนใจจะทำ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านรวมทั้งหน่วยงานหลายแห่งได้ให้ความหมายคำว่าโครงการไว้ดังนี้

สุพล วังสินธุ์ (2543 : 11) กล่าวถึงโครงการว่าเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สืบค้น ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

อุดมศักดิ์ ธนากิจรุ่งเรืองและคณะ (2543 : 17) กล่าวว่า โครงการ หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหา

คำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้าดำเนินการวางแผนกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน และ นำเสนอผลงาน โดย ทั่ว ๆ ไปการทำงานโครงการสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของ โครงการสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของ โครงการอาจเป็น โครงการ เล็ก ๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน หรือเป็นโครงการใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นอีกก็ได้

อุดม เขวกี้วงศ์ (2545 : 91) กล่าวไว้ว่า โครงการ คือ แผนงานและกิจกรรม ที่มีการกำหนดรูปแบบการทำงานอย่างมีระบบการทำงานที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถผลิตชิ้นงานหรือ ผลงานที่สัมพันธ์กับหลักสูตรและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

กรมวิชาการ (2545 : 5) ให้ความหมายโครงการว่าเป็นการทำกิจกรรม ที่เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู ตั้งแต่การคิดสร้างโครงการ การวางแผนดำเนินการ การออกแบบลงมือปฏิบัติ รวมทั้งร่วมกำหนด แนวทางในการวัดผลและประเมินผล

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 213) ได้กล่าวว่า โครงการ หมายถึงกระบวนการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างองค์ความรู้หรือแก้ปัญหาโดยศึกษาค้นคว้า ทดลองตามขั้นตอนและส่วนประกอบของโครงการ

เกริก ท่วมกลาง (2546 : คำชี้แจง) กล่าวว่า โครงการคือ การวิจัยเล็ก ๆ สำหรับนักเรียน เป็นการแก้ปัญหาหรือตอบข้อสงสัยหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หาเนื้อหาหรือข้อ สงสัยเป็นไปตามรายวิชาใด จะเรียกโครงการตามรายวิชานั้น ๆ ครูเองต้องระลึกลึกเสมอว่า การจัดกิจกรรมโครงการเป็นการเปิด โอกาสให้นักเรียน ได้เรียนรู้ตามความสนใจ ได้ศึกษาอย่างถุ่มลึก ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน และอำนวยความสะดวก ให้นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างเต็มศักยภาพ เพื่อให้ นักเรียนได้ขยายความรู้พื้นฐาน ไปสู่ความรู้ใหม่ และสามารถนำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง กิจกรรมโครงการยังช่วยสร้างคุณลักษณะของคนให้เป็นมนุษย์ที่ สมบูรณ์ มีความพร้อมที่จะก้าวสู่ความเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคต

สุวิทย์ มูลคำ (2546 : 84) ได้กล่าวว่า โครงการ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัด ความสามารถของตนเอง ซึ่งอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่น ๆ ที่เป็นระบบ ไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ ภายใต้คำแนะนำ ปรึกษาและความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ เริ่มตั้งแต่การเลือกเรื่องหรือหัวข้อที่จะศึกษา วางแผนการดำเนินงานตามขั้นตอนที่

กำหนด ตลอดจนการนำเสนอผลงาน ซึ่งในการจัดทำโครงการนั้นสามารถทำได้ทุกระดับชั้นอาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มจะกระทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

เดชา จันทัด (2546 : 48) ให้นิยามว่า การสอนแบบ โครงการงานเป็นภาระงานที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ ผู้เรียนต้องฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน คือวางแผนการดำเนินงานด้วยการเขียน โครงการงานเสนอผู้สอน เมื่อได้รับการอนุมัติก็จะดำเนินงานและรายงานผลการปฏิบัติงาน รายงานสภาพปัญหาและอุปสรรคและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

กิตติยา กันทรส (2547 : 31) ได้กล่าวว่า โครงการ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเริ่มจากปัญหาใกล้ตัวที่ผู้เรียนสนใจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความถนัด ความสามารถของตนเอง เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาโดยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบของปัญหาภายใต้คำแนะนำ ปรีกษาและช่วยเหลือจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ เริ่มตั้งแต่การเลือกชื่อเรื่อง กำหนดหัวข้อที่จะศึกษา การวางแผนการดำเนินงานตามขั้นตอน ตลอดจนการนำเสนอผลงาน ซึ่งในการจัดทำโครงการนั้นสามารถทำได้ทุกระดับชั้น อาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มจะกระทำในเวลาเรียน

โดยสรุปแล้ว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน โดยจะเน้นให้ผู้เรียนมีอิสระทางการเลือกหัวข้อที่สนใจในการทำโครงการ โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ที่คอยดูแลให้คำแนะนำ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะหลายด้านไม่ว่าจะเป็นความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบ ความรู้ การทำงานเป็นกลุ่ม การเขียนรายงานและการนำเสนอ โครงการงานเพราะฉะนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการจึงเหมาะสมกับการศึกษาไทยในยุคปัจจุบัน

2. ลักษณะสำคัญของโครงการงาน

การจัดกิจกรรม โครงการงานเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้างกระบวนการ การเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกและสามารถนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ฉะนั้นเจตนารมณ์ของโครงการงานจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้แสดงศักยภาพในการนำความรู้ไปใช้เพื่อขยายความรู้ให้กว้างและลึกซึ้ง และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงก่อนการจัดกิจกรรมโครงการ ผู้สอนจะต้องสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้และเป็น โอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดทั้งฝึกทักษะ การแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน โดยจะต้องฝึกอย่างต่อเนื่องและเพียงพอนำผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเลือกหัวข้อเพื่อจัดทำเป็นโครงการ ฉะนั้นลักษณะสำคัญของโครงการงานจึงพอสรุปได้ดังนี้ (สุพล วังสินธุ์, 2543 : 12)

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สนอง ต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ กระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถหลายด้าน
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
5. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลอย่างหลากหลาย
6. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
7. มีการเสนอโครงการด้วยวิธีการที่เหมาะสม ในด้านกระบวนการและผลงานที่พบ
8. ข้อค้นพบ สิ่งค้นพบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้การเรียนรู้ของ

นักเรียนเกิดจากประสบการณ์ตรงที่ได้รับการปฏิบัติการจริงฝึกให้แก่ปัญหาที่สงสัย โดยใช้ระบบการทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการและวิธีการที่เป็นขั้นตอน นักเรียนจะสามารถนำทักษะที่ได้รับไปใช้กับสถานการณ์อื่น ทักษะที่ได้รับจะติดตัวนักเรียนไปตลอดและยังยืนกว่าการอ่านจากตำรา

สำลี รักสุทธี (2544 : 30) ได้กล่าวไว้และสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 4) ลักษณะของโครงการต้องประกอบไปด้วย

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สนอง และต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบครบกระบวนการ
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. นักเรียนใช้ความรู้หลายด้าน
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยวิธีการและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้เอง
8. มีการนำเสนอโครงการด้วยวิธีการที่เหมาะสมในกระบวนการและผลงานที่ค้นพบ
9. ข้อค้นพบหรือสิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วิชชุกร มาลาวิทยา (2543 : 30 - 31) กล่าวว่าลักษณะสำคัญของโครงการไว้ดังนี้

1. เป็นการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเปิด โอกาสให้ผู้เรียนคิดริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา
2. เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่การกำหนดปัญหาการเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผน การศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล การทดลอง และสรุปผลการศึกษา
3. เน้นกระบวนการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นด้วยตนเอง

4. การทำกิจกรรมโครงการ มุ่งฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

5. ผลของการทำโครงการ จะทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้

วิลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2544 : 13) ได้แบ่งโครงการออกเป็น 2 ลักษณะ

1. โครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่ศึกษาหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนมากำหนดเป็นหัวข้อโครงการ โดยบูรณาการความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ไปค้นคว้าในกลุ่มสาระที่สนใจและเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2. โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนสนใจจะศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ อาจเป็นเรื่องในชีวิตประจำวัน สภาพสังคมหรือประสบการณ์ที่ต้องการคำตอบข้อสรุป ซึ่งอาจอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียน แต่ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปแสวงหาคำตอบ ในเรื่องที่คุณเรียนสนใจ

เดชา จันทร์กัต (2546 : 195) ได้แบ่งลักษณะของโครงการ ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สงสัย หรือต้องการค้นหา
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีทักษะกระบวนการ มีระบบ ครอบคลุมการ ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถหลายด้าน

3. เป็นการบูรณาการความรู้หลายกลุ่มสาระการเรียนรู้

4. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง

5. เป็นการศึกษาอย่างถุ่มลึก

6. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง

7. เป็นการนำเสนอโครงการด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่นการเสนอรายงานเป็นรูปเล่ม เสนอรายงานโดยการอธิบาย โดยการแสดงเพลงพื้นบ้าน โดยจัดนิทรรศการ โดยการจัดทำเป็นรูปโปสเตอร์

8. ความรู้หรือสิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ปรีชากร ผ่างแก้ว (2546 : 29) สรุปลักษณะของโครงการได้ 2 ลักษณะคือ โครงการบูรณาการ เนื้อหาหลากหลายวิชาเข้าด้วยกันและ โครงการเฉพาะเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาผู้วิจัยสรุปว่า โครงการแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. โครงการบูรณาการหลากหลายเนื้อหาวิชาเข้าด้วยกัน

2. โครงการเฉพาะเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง

3. โครงการตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน

3. แนวคิดเกี่ยวกับโครงการ

ในปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน สาธารณะของความรู้อื่น ๆ ก้าวไปไม่หยุดยั้ง การให้การศึกษา การเรียนรู้ชีวิตอย่างเหมาะสม เป็นสิ่งจำเป็นที่เด็กต้องได้รับการฝึกฝน เพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและเหตุผล และหาแนวทางแก้ไขอย่างถูกวิธีการสอนแบบโครงการเป็นการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการฝึกทักษะ ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมาย ดังนี้

จิรภรณ์ ศิริทวี (2542 : 33 -38) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการให้นักเรียนรู้จัก วิธีทำโครงการวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระบบ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงการต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โครงการอาจจัดทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ จึงเสนอแนะแนวทางนักเรียนในการจัดทำโครงการ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แนวทางการช่วยเหลือสนับสนุนให้โรงเรียนจัดทำโครงการ

ขั้นตอน	กิจกรรมนักเรียน	กิจกรรมสนับสนุนของครู	ผลที่ได้รับ
1.การเลือกเรื่องประเด็นปัญหา	1.สำรวจความสนใจของตนเองโดย 1.1 สังเกตและศึกษาข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวหรือศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งในประเด็นที่น่าสนใจที่จะศึกษา 1.2 ติดตามข่าวเหตุการณ์สำคัญ ๆ และสำรวจตนเอง 1.3 คิดเชื่อมโยงจากเรื่องที่เรียนปกติว่ามี	1.กำหนดให้มีการจัดกิจกรรมสำรวจความสนใจของตนเองเพื่อ 1.1 ชี้ชวน ชักชวน จัดกิจกรรมใหม่ มีการศึกษาสภาพแวดล้อมรอบตัวชุมชนเพื่อ จุดประกายรอบตัวหรือชุมชนเพื่อจุดประกายสงสัยใคร่รู้ให้กับนักเรียน ไปสู่แรงจูงใจที่อยากจะศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเชิงลึก 1.2 ใช้คำถามเชื่อมโยงจากบทเรียนปกติ เช่น “ มีเรื่องอะไรอีก ที่นักเรียนต้องการจะรู้”	นักเรียนได้เรื่องที่เป็นปัญหาในประเด็นที่จะจัดทำเป็นโครงการซึ่งจะเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้

ขั้นตอน	กิจกรรมนักเรียน	กิจกรรมสนับสนุนของครู	ผลที่ได้รับ
	<p>เรื่องใด ที่ต้องศึกษา ต่อเนื่อง</p> <p>1.4 รวบรวมความคิด เชื่อมโยง Website</p>	<p>1.3 ใช้สื่ออื่นๆ เช่น ภาพนิ่ง ป้าย นิเทศ วิทยุทัศน์ ฯลฯ และสื่อที่ใช้ ในการทึ่งปัญหาให้นักเรียนคิดที่จะศึกษาต่อ</p> <p>1.4 ช่วยเหลือนักเรียนให้ สามารถเลือกเรื่อง ปัญหาประเด็น ที่ตนเองสนใจที่เพิ่มขึ้นได้มากขึ้น เพื่อทำเป็น โครงการงาน</p> <p>1.5 ร่วมกับนักเรียนวางแผน กำหนดเรื่องตามรูปแบบ Website</p>	
2.การกำหนด จุดประสงค์	<p>1.คิดทบทวนไตร่ตรอง หาเหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ “ต้องการจะทำอะไรจากการทำ โครงการครั้งนี้”</p> <p>2.เขียนสิ่งที่ตนเอง ต้องการ</p> <p>3.พูดคุยกับเพื่อนเพื่อ ให้ เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่อง จากขั้นนี้</p> <p>1.2 โดยเฉพาะ โครงการ ทางวิทยาศาสตร์</p>	<p>1.ใช้คำถามให้นักเรียนคิดถึง ความต้องการหรือประเด็นที่ ต้องการศึกษจากเรื่องที่เลือกได้ แล้ว</p> <p>2.วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของ นักเรียนแลข้อเสนอแนะให้คิด อย่างรอบคอบ</p> <p>3.ให้กำลังใจ</p>	จุดประสงค์ของ โครงการงาน
3.สมมติฐาน การคาดเดา คำตอบ(เฉพาะ	<p>1.พูดคุยกับเพื่อนเพื่อ กำหนดคำตอบล่วงหน้า ซึ่งอาจมีหลายคำตอบ</p>	<p>1.ใช้คำถามกระตุ้น ให้คาดเดา ล่วงหน้า “นักเรียนคิดว่าน่าจะเป็น อย่างไร</p>	สมมติฐาน

ขั้นตอน	กิจกรรมนักเรียน	กิจกรรมสนับสนุนของครู	ผลที่ได้รับ
บางโครงการที่สามารถตั้งสมมติฐานได้)	2.เลือกคำตอบที่คาดเดาว่าเหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับเรื่องปัญหา ประเด็น และจุดประสงค์ 3.เขียนสิ่งที่คาดเดาไว้เพื่อรอพิสูจน์	2.วิเคราะห์ความเป็นไปได้และให้ความคิดเห็น	
4. กำหนดวิธีการศึกษา	1.คิดต่อเนื่องจากขั้นตอนที่ 2 และ 3 ว่า จะศึกษาเรื่องนั้นอย่างไร โดย 1.1 ถามตัวเองว่าวิธีใดบ้างที่จะศึกษาเรื่องนั้นได้ 1.2 เลือกวิธีที่เหมาะสม 1.3 กำหนดขั้นตอนหรือวิธีการศึกษาและระยะเวลา หรือ - กำหนดวิธีที่จะศึกษาที่เกี่ยวข้อง - กำหนดวิธีที่จะศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ - กำหนดระยะเวลา - กำหนดวิธีเสนอ	1. กระตุ้น ส่งเสริมให้คำปรึกษาในการ 1.1 คิดวิธีการศึกษาที่หลากหลาย 1.2 เลือกวิธีการศึกษาที่หลากหลาย 1.3 เลือกแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม 1.4 จัดทำเค้าโครงของโครงการ 1.5 เตรียมการประสานงานเพื่ออำนวยความสะดวกตลอดจนความปลอดภัยในการศึกษาตามขั้นตอนของโครงการ 1. สังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน 2. ให้ความเชื่อเหลือเมื่อต้องการ 3. ให้คำแนะนำในกรณีที่ต้องการ	วิธีดำเนินการศึกษาและการนำเสนอโครงการ

ขั้นตอน	กิจกรรมนักเรียน	กิจกรรมสนับสนุนของครู	ผลที่ได้รับ
5. ลงมือปฏิบัติ	1. ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด 2. บันทึกข้อมูลทุกขั้นตอน 3. ประเมินหรือกับเพื่อนเป็นระยะเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4. ร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติโครงการ	1. สังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน 2. ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ 3. ให้คำแนะนำในกรณีที่ต้องการให้นักเรียนมีการศึกษาที่กว้างขวางขึ้น เช่น แนะนำ แหล่งความรู้เพิ่มเติม 4. จัดเวทีให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นระยะ	ปฏิบัติตามกระบวนการในการจัดทำโครงการ
6. การรายงานผล	1. ศึกษาวิธีการนำเสนอที่หลากหลาย 2. เลือกวิธีที่เหมาะสมโครงการตามหัวข้อ 3. เตรียมการนำเสนอที่ได้จากการทำโครงการตามหัวข้อ 3.1 กระบวนการศึกษา 3.2 ผลที่ได้จากการศึกษาปฏิบัติตามกระบวนการ ในการจัดทำโครงการ	1. ให้คำปรึกษาในการเลือกวิธีการนำเสนอ 2. จุดบรรยายภาค / วิธีการนำเสนอ	การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน

ถัดมา ภู่เกียรติ (2544 : 27) กล่าวว่า โครงการเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลาย ๆ สิ่ง ที่สงสัย และอยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจน หรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญหาหลาย ๆ ด้าน มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่องมีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

สถาบันพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ (พว.) (2547 : 5 – 6) ได้กล่าวถึงโครงการไว้ว่า โครงการ คือ งานวิจัยเล็ก ๆ สำหรับนักเรียน เป็นการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัย หากคำตอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หากเนื้อหาหรือข้อสงสัยเป็นไปตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด จะเรียกว่าโครงการตามกลุ่มสาระนั้น ๆ ในการที่นักเรียนจะทำโครงการในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด นักเรียนจะเป็นผู้เลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวางแผน ออกแบบ ประดิษฐ์ สำรอง ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการแปลผล สรุปผล และการเสนอผลงาน โดยตัวนักเรียนเอง อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นเพียงผู้ดูแลและให้คำปรึกษาเท่านั้น กิจกรรมที่จัดเป็นกิจกรรมโครงการจึงประกอบด้วย

1. เป็นกิจกรรมที่มีเนื้อหาสาระตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ
2. นักเรียนจะต้องเป็นผู้ริเริ่มหรือเลือกเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสนใจและระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละวัย
3. เป็นกิจกรรมที่มีการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปช่วยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย
4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนดำเนินงาน เก็บรวบรวมข้อมูลหรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งแปลผล สรุปผล เสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูอาจารย์เป็นที่ปรึกษาเท่านั้น

ถวัลย์ มาศจรัส และมณี เรืองขำ (2549 : 18) ได้กล่าวถึงพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ กับการจัดการเรียนรู้ด้วย โครงการไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วย โครงการสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และตามมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดไว้ ดังนี้ มาตรฐานที่ 22 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 กำหนดว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความ สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรฐานที่ 24 กำหนดว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความรอบรู้ รวมทั้งสามารถให้การวิจักษ์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6. จัดการเรียนให้เกิดขึ้นตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

สรุปได้ว่าการสอนแบบ โครงงาน เป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีทำโครงการวิจักษ์ เล็กๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นวิธีทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบ โครงงานต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักตั้งสมมติฐาน รู้จักวิจักษ์แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้สรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเอง โครงงานอาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

4. ประเภทของโครงการงาน

ประเภทของโครงการงาน แบ่งตามลักษณะกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานจึงเป็นการจัดให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ตามกรอบหลักสูตรขั้นพื้นฐานทั้ง 8 สาระการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สังคม และสติปัญญา ซึ่งมีนักการศึกษาได้บอกประเภทของโครงการงาน ดังนี้

นุรชัย สิริมหาสาคร (2548 : 54-58) ได้จำแนกประเภทของโครงการงานตามลักษณะกิจกรรม โครงการงานเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. โครงการงานประเภทสำรวจ (Survey Research Project) โครงการงานประเภทนี้ไม่กำหนดตัวแปร การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจเป็นการสำรวจในภาคสนามหรือในธรรมชาติ หรือ นำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นการสำรวจรวบรวมข้อมูลบ่งชี้ที่มาของปัญหา เพื่อนำไปศึกษาทดลองต่อไป เหมาะสำหรับการเริ่มต้นทำโครงการงานประเภทอื่นๆที่มีความซับซ้อน

ตัวอย่างหัวข้อโครงการงานประเภทสำรวจ

1.1 การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบ โครงงาน

- 1.2 การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนร่วมกัน
- 1.3 การสำรวจพืชพันธุ์ไม้ในโรงเรียน
- 1.4 การสำรวจพฤติกรรมคนต่าง ๆ ของสัตว์
- 1.5 การสำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน
- 1.6 การศึกษาวงจรชีวิตของสัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่ง
- 1.7 การศึกษาลักษณะของอากาศในท้องถิ่น

2. โครงการประเภททดลอง (Experimental Research Project) เป็นโครงการที่มีลักษณะการออกแบบทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่ง โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ โครงการประเภทนี้นักเรียนจะเริ่มตั้งแต่กำหนดปัญหาหรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ตั้งวัตถุประสงค์หรือสมมติฐาน ออกแบบทดลอง กำหนดแหล่งข้อมูลที่จะศึกษา ปฏิบัติการหาข้อมูลเพื่อตอบคำถาม รวบรวมข้อมูลดำเนินการทดลองการแปรผล และสรุปผลการทดลองนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ขั้นตอนปฏิบัติดังกล่าวเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างหัวข้อโครงการประเภททดลอง

- 2.1 การผลิตเครื่องสำอางจากกล้วย
- 2.2 การทำขำแม่เหล็กจากสะเดา
- 2.3 ศึกษาการตัดใบข้าวโพดที่มีผลกระทบต่อเจริญเติบโตและผลผลิต
- 2.4 การทำยากันยุงจากพืชในท้องถิ่น
- 2.5 การป้องกันการเป็นหนอนของปลาเค็ม โดยใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม
- 2.6 การใช้มูลวัวป้องกันวัวกินใบพืช
- 2.7 การบังคับผลแดงโมให้ออกเป็นรูปสี่เหลี่ยม

3. โครงการสิ่งประดิษฐ์ (Invention Research) โครงการประเภทนี้เป็นการประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์เพื่อใช้สอยต่างๆ สิ่งประดิษฐ์นี้อาจคิดขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้งการสร้างแบบจำลองต่างๆ เพื่อประกอบการอธิบาย แนวคิดในเรื่องนั้นๆ ด้วย มีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา และทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานที่ประดิษฐ์ขึ้นมาเสมอ ตัวอย่างโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

- 3.1 เครื่องแยกกากผลไม้
- 3.2 เครื่องดักแมลงวัน
- 3.3 เครื่องดีใจสำหรับเด็ก
- 3.4 จักรยานเก็บขยะ

3.5 เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดแบบมือหมุน

3.6 เครื่องโรยปุ๋ยขางพารา

4. โครงการงานประเภททฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ (Theoretical Research Project) โครงการงานประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการ หรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้ข้อตกลงเดิมมาอธิบายความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ก็ได้

โครงการงานที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดนี้ผู้ทำโครงการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี หรือต้องการมีการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง จึงจะสามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ ขึ้นได้ตัวอย่างโครงการงานประเภททฤษฎีของนักวิทยาศาสตร์

4.1 โครงการงานทฤษฎีวิวัฒนาการชาลส์

4.2 โครงการงานทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของเซอร์ไอแซก นิวตัน

4.3 โครงการงานทฤษฎีสัมพันธภาพของอัลเบิร์ต ไอน์สไตน์

เนื่องจากโครงการงานประเภททฤษฎีเป็นโครงการที่ยาก จึงไม่เหมาะกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา แต่เหมาะกับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งต้องทำวิทยานิพนธ์หรือผลงานวิจัย เพื่อต่อยอดความรู้เดิมหรือสร้างทฤษฎีใหม่ เพื่อพัฒนาวิทยาการในด้านต่างๆ ให้ก้าวหน้า และสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ (Academic Excellence)

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 164) แบ่งโครงการงานออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. โครงการงานประเภทสำรวจ เป็นโครงการที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ โดยการออกไปสำรวจหาข้อมูลต่างๆ ตามแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งในโรงเรียนและในชุมชนหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ตัวอย่างของโครงการงานประเภทนี้ เช่น การสำรวจอาชีพในชุมชน การสำรวจพืชกินใบในชุมชน การสำรวจผักพื้นบ้าน การสำรวจพืชสมุนไพรในชุมชน

2. โครงการงานประเภททดลอง เป็นโครงการที่มุ่งให้ผู้เรียนแสวงหาหรือค้นหาคำตอบโดยผ่านกระบวนการทดลอง ซึ่งกระบวนการทดลองนี้สามารถทำได้หลายวิธีการ ไม่เฉพาะเจาะจงไปที่วิชาหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ตัวอย่างของโครงการงานประเภทนี้ เช่น ศึกษาอิทธิพลของแสงแดดต่อการปลูกพืช การทดสอบสารเคมีในอาหาร การเจริญเติบโตของพืชที่ใช้ปุ๋ยต่างชนิดกัน การทดลองกลั่นคาวปลาจากหาง

3. โครงการงานประเภทพัฒนาและหรือประดิษฐ์ เป็นโครงการที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดค้นสร้างสรรค์งานใหม่ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น เครื่องจักรสาน เครื่องคัดแมลง เครื่องปลูกมะพร้าว การประดิษฐ์ดอกไม้ การทำยาสมุนไพร สมุนไพร

4. โครงการงานประเภทสร้างทฤษฎี การอธิบาย ค้นหาองค์ความรู้ เป็นโครงการที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าศึกษาเอกสารต่างๆ หรือปฏิบัติกรอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสรุปองค์ความรู้เป็นทฤษฎีหรือเรื่องราว ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น กำเนิดอารยธรรมพื้นบ้าน บั้งไฟพญานาค ประวัตินุคคลสำคัญ ภาษาถิ่น คำศัพท์ต่างๆ เป็นต้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 65) กล่าวถึงประเภทของโครงการได้ 4 ประเภท ได้แก่

1. โครงการงานสำรวจข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลเรื่องที่กำลังศึกษาเพื่อนำมาพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น เช่น โครงการงานสำรวจความคิดเห็นในการพัฒนาโรงเรียน โครงการงานสำรวจพืชสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหาร ฯลฯ

2. โครงการงานประเภททฤษฎี หลักการ แนวความคิด การศึกษาค้นคว้า และการทดลองเป็นการศึกษาค้นคว้าโดยการแสวงหาข้อมูลจากแหล่งวิชาการ จากแหล่งประกอบการ ฯลฯ เพื่อฝึกฝนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความรู้ที่ได้รับโดยตรงจากตำราต่างๆ หรือการทดลอง เพื่อตรวจสอบกับทฤษฎี กฎ หลัก ข้อเท็จจริง หรือข้อสงสัยบางประการเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองต่อไป

3. โครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต การคิดวิเคราะห์ระบบการทำงานสิ่งของเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

4. โครงการงานพัฒนาชิ้นงาน เป็นโครงการที่มุ่งเน้นเกิดแนวคิด หรือพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพ ใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต การคิดวิเคราะห์ระบบการทำงานสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อพัฒนาหรือสร้างงานใหม่ จัดระบบงานใหม่

สรุปได้ว่า ประเภทของโครงการ แบ่งได้ 4-6 ประเภท หรือมากกว่านั้น แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในรายละเอียดของนักการศึกษาแต่ละท่านแล้วพอจะสรุปได้ 4 ประเภท คือ (1) โครงการงานประเภทสำรวจ (2) โครงการงานประเภททดลอง (3) โครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ (4) โครงการงานประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภททำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดความคิด

สร้างสรรค์ สร้างงานให้มีประสิทธิภาพ รู้จักคิดวิเคราะห์ พัฒนาปรับปรุงงานและกระบวนการทำงานให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น วิจัยนี้ใช้โครงการประเภททดลอง

5. แผนการจัดกิจกรรมโครงการ

สุพล วังสินธุ์ (2543 : 13) เสนอว่าการจัดกิจกรรม โครงการเป็นกระบวนการที่จะต้องอาศัยการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ สามารถจำแนกแผนการจัดกิจกรรม โครงการเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1. ระยะเริ่มต้น โครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องเลือกเรื่องที่จะทำโครงการ โดยเลือกเรื่องจากที่ตนสนใจศึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน หรือเป็นเรื่องที่ผู้สนใจจากเหตุการณ์ปัจจุบัน หรือจากบทเรียน หรือจากชุมชน หรือจากการกระตุ้นของครู ดังนั้นการเลือกเรื่องที่จะทำโครงการ อาจเป็นเรื่องจากประเด็นต่างๆ ไป หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงซึ่งจะตรงกับสาขาวิชาใดก็ได้ สิ่งสำคัญจะต้องเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสงสัยหรือต้องการหาคำตอบอยากศึกษาในเรื่องนั้นๆอย่างลึกซึ้ง ไม่ใช่ครูเป็นผู้กำหนด

2. ระยะการทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ ระบุประโยชน์ หาแนวโน้มหรือคาดเดาคำตอบ (สมมติฐาน) กำหนดวิธีการศึกษาหลากหลายเลือกแนวทางการศึกษา ลงมือศึกษา และเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษา

3. ระยะการเสนอผลการศึกษา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องสรุปผลหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง แล้วนำเสนอผลการศึกษาและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานให้กว้างขวาง โดยใช้วารสารวิชาการสื่อมวลชน ซึ่งนักเรียนจะได้มีโอกาสเขียนนำเสนอและแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อต่างๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง

4. ระยะพัฒนาโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมโครงการไปเชื่อมโยงต่อด้วยการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ให้ได้ความรู้ใหม่ ถ้าหากต้องการศึกษาในเชิงลึก ในสิ่งที่ท้าทายใหม่ๆ ก็สามารถให้ผู้เรียน ได้ค้นหาความรู้ อย่างต่อเนื่องและลึกซึ้งต่อไป

แผนการจัดกิจกรรมโครงการทั้ง 4 ระยะดังกล่าวนี้ จะต้องเป็นกิจกรรมต่อเนื่องที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมโครงการประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการเลือกที่จะทำโครงการ สิ่งสำคัญ คือ เรื่อง หรือปัญหาที่ได้มาต้องมาจากนักเรียนเกิดความสงสัยหรือต้องการคำตอบหรือต้องการปฏิบัติงานนั้นๆด้วยตนเอง ดังนั้นบทบาทสำคัญของครู คือการหาทางสนับสนุนช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวิธีการที่ตนเลือกให้ได้มากที่สุด เมื่อผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษา ครูควรถือโอกาสนี้สร้างเวทีฝึกทักษะการนำเสนอให้กับนักเรียนและจุดสำคัญของการ

นำเสนอผลงานก็ คือ ในการนำเสนอ นั้นจะต้องมีการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ต่อการทำโครงการหรือค้นหาความรู้ต่อไปอย่างลึกซึ้งและต่อเนื่อง

6. ขั้นตอนการทำโครงการ

ขั้นตอนในการทำโครงการมีผู้กล่าวไว้หลายท่านคงจะได้ยกมาเพียงบางท่านดังนี้
 วิโรจน์ ศรีโกศา และคณะ (2544 : 10-11) กล่าวถึงขั้นตอนในการทำโครงการว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อของปัญหาโดยผู้ทำโครงการต้องคำนึงและปฏิบัติดังนี้

1. ผู้จัดทำต้องคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงการด้วยตนเอง
2. หัวข้อจะได้จากการตั้งคำถาม จากปัญหาหรือความอยากรู้อยากเห็นของผู้ทำโครงการ
3. หัวเรื่องต้องมีความชัดเจน เจาะจงและสามารถสื่อความหมายเนื้อหาของโครงการได้

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนเป็นวิธีการการทำงานล่วงหน้าตลอดทั้งกระบวนการว่า จะเตรียมการทำอะไรก่อนหลัง ตามลำดับงานที่กำหนด รวมถึงการกำหนดหัวข้อของโครงการซึ่งอาจประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการ
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ
3. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
4. สมมุติฐานของโครงการ (ถ้ามี)
5. ตัวแปรที่ต้องศึกษา
 - 5.1 ตัวแปรต้น
 - 5.2 ตัวแปรตาม
 - 5.3 ตัวแปรควบคุม
6. ขอบเขตของการศึกษา
7. นิยามศัพท์เฉพาะ
8. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
9. วิธีการดำเนินการศึกษา
10. ผลการศึกษาของโครงการ

11. สรุปผลการศึกษา

12. อภิปรายผล / ประโยชน์ / ข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน โดยที่มีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำปรึกษาแนะนำ คล้ายๆกับที่ครูผู้สอนคอยแนะนำผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงาน

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงานการเขียนรายงานเป็นการอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการ ดำเนิน โครงงาน โดยผู้เรียนจะทำสารเขียนสื่อความหมาย ทำให้ผู้ที่ได้อ่านหรือศึกษารายงานมีความ เข้าใจในกระบวนการศึกษาหาความรู้ต่างๆ มีการสรุป และเสนอแนะในการทำโครงงาน

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนที่ใช้เผยแพร่โครงงานที่เกิดขึ้น หรือ ความรู้ที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนจบกระบวนการบูรณาการหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อาจ นำเสนอเป็นหลายรูปแบบเช่นการจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ การจัดนิทรรศการ การนำเสนอด้วย วาจา การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ต่างๆ

สุวิทย์ มูลคำ (2546 : 80-90) ได้อธิบายถึงการเรียนรู้แบบ โครงงานมีขั้นตอนสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา
2. การวางแผน ประกอบด้วย
 - 2.1 การกำหนดจุดประสงค์
 - 2.2 การตั้งสมมติฐาน
 - 2.3 การกำหนดวิธีการศึกษา
3. การลงมือปฏิบัติ
4. การเขียนรายงาน
5. การนำเสนอผลงาน

เดชา จันทัด (2546 : 51-52) ได้เสนอขั้นตอนการทำโครงงานดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหาหรือสำรวจความสนใจ ครูเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่ เป็นปัญหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีแก้ปัญหา หรือช่วยผู้เรียนที่ต้องการใคร่เรียนใคร่รู้ในเรื่อง ใดเรื่องหนึ่ง
2. ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน ครูต้องแนะนำให้ผู้เรียนกำหนดให้ชัดเจนว่า เรียนเพื่ออะไร จะทำโครงงานนั้นเพื่อแก้ปัญหาอะไร

3. ขึ้นวางแผนและวิเคราะห์โครงการงาน ให้นักเรียนวางแผนและแก้ไขปัญหาซึ่งจะเป็นโครงการเดี่ยวหรือกลุ่มก็ได้ แล้วเสนอแผนการดำเนินงานให้ผู้สอนพิจารณา ให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อเสนอแนะการวางแผน โครงการงานของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเขียน โครงการงานซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

3.1 ชื่อโครงการงาน

3.2 หลักการและเหตุผล ให้บอกสภาพปัญหา แนวคิด หรือเหตุผลในการดำเนินการ

3.3 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการดำเนินการ ให้จัดทำโครงการงานเพื่ออะไรทำแล้วจะได้ผลได้อย่างไร จุดประสงค์จะถูกต้องสัมพันธ์กับหลักการและเหตุผล จะต้องวัดและประเมินได้

3.4 เจ้าของโครงการงาน บอกชื่อผู้รับผิดชอบใครเป็นหัวหน้า ผู้ร่วมงานมีใครบ้าง

3.5 ที่ปรึกษาโครงการงาน บอกชื่อผู้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการ

3.6 สถานที่ดำเนินการ บอกว่าจะใช้สถานที่ใดดำเนินการ

3.7 ระยะเวลาดำเนินการ บอกระยะเวลาที่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการงาน

3.8 งบประมาณ บอกจำนวนเงินที่ใช้ในการดำเนินการ

3.9 วิธีดำเนินการ หรือวิธีการศึกษาค้นคว้า

3.10 เครื่องมือเครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการ

3.11 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

3.12 ความเห็นของผู้ปกครอง (ถ้ามี)

3.13ลายมือชื่อผู้เสนอโครงการงาน วัน เดือน ปี

3.14 ความคิดเห็นข้อเสนอแนะของผู้สอน

4. ขึ้นลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือแก้ไขปัญหาตามแผนการที่กำหนด โดยมีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา คอยสังเกต ติดตาม แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต รวบรวมข้อมูล ดำเนินการด้วยความมานะอดทน มีการประชุมอภิปราย ปรึกษาหารือกันเป็นระยะๆ ผู้สอนจะเข้าไปเกี่ยวข้องเท่าที่จำเป็น ผู้เรียนเป็นผู้ใช้ความคิดความรู้ในการวางแผนและตัดสินใจทำด้วยตนเอง

5. ขึ้นประเมินผลระหว่างปฏิบัติงาน ครูสอนต้องแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผล ก่อนดำเนินการระหว่างดำเนินการ และหลังดำเนินการ คือรู้จักพิจารณาว่าก่อนที่จะดำเนินการมีสภาพอย่างไร มีปัญหาอย่างไรระหว่างที่ดำเนินการตาม โครงการนั้น ยังมีสิ่งใดผิดพลาดหรือเป็น

ข้อบกพร่องอยู่ จะต้องแก้ไขสิ่งใดอีกบ้าง จะมีวิธีแก้ไขอย่างไร เมื่อดำเนินการแล้วผู้เรียนมีแนวคิดอย่างไร มีความพึงพอใจหรือไม่ ผลการดำเนินการตามโครงการผู้เรียนได้ความรู้อะไรได้ประโยชน์อย่างไร และสามารถนำความรู้นั้นไปพัฒนาปรับปรุงงานให้ดีขึ้น หรือเอาความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างไร โดยผู้เรียนประเมิน โครงการงานของตนเองหรือเพื่อนร่วมประเมิน จากนั้น ผู้สอนจึงประเมิน โครงการตามแบบประเมิน ซึ่งผู้ปกครองอาจมีส่วนร่วมในการประเมินด้วยก็ได้

6. ขึ้นสรุป รายงานผล และเสนอผลงาน เมื่อผู้เรียนทำงานตามแผนและเก็บ ข้อมูลแล้วต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเขียนรายงานเพื่อนำเสนอผลงาน ซึ่งออกเหนือจากรายงานเอกสารแล้ว อาจมีแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ แบบจำลอง หรือของจริงประกอบการนำเสนออาจ จัดได้หลายรูปแบบ เช่น จัดนิทรรศการ การแสดงละคร

สรุปขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการเพื่อความสะดวกในการศึกษาและบรรดตาม วัตถุประสงค์ การดำเนินการต้องเป็นไปตามระบบขั้นตอน 1. การคิดและเลือกหัวข้อของปัญหา 2. การวางแผน 3. การลงมือปฏิบัติ 4. การเขียนรายงาน 5. การนำเสนอผลงาน และผู้วิจัยได้กำหนด ขั้นตอนการดำเนินงาน โครงการดังนี้ การคิดและเลือกหัวข้อของปัญหา การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน

7. การเขียนรายงานโครงการ

นักวิชาการและบุคลากรทางการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการเขียนรายงานโครงการไว้ดังต่อไปนี้

วิรัตน์ บัวขาว (2543 : 10-11) กล่าวถึงการเขียนรายงานโครงการว่า การเขียนรายงานโครงการ มีรูปแบบของงานวิจัยทั่วไปดังนี้

1. หัวข้อโครงการ
 2. ชื่อนักเรียน ระดับชั้น โรงเรียน พ.ศ. ที่จัดทำ
 3. ชื่อครูที่ปรึกษา
 4. บทคัดย่อ สรุปวัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา และสรุปผลการศึกษาค้นคว้าอย่างย่อ ๆ
 5. กิตติกรรมประกาศ เป็นการกล่าวขอบคุณ หรือขอบขอบคุณผู้ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ไม่ว่าจะบุคคล หน่วยงาน และครูที่ปรึกษา เป็นต้น
 6. สารบัญญภาพ (ถ้ามี) สารบัญญตาราง (ถ้ามี) สารบัญญกราฟ (ถ้ามี)
 7. บทที่ 1 บทนำ ที่มาและความสำคัญของโครงการ (เหตุใดจึงทำโครงการนี้)
- วัตถุประสงค์ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า (กรอบการทำงาน สถานที่ทำงาน และระยะเวลา)

8. บทที่ 2 เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง เป็นเอกสาร ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำโครงการ

9. บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษาค้นคว้า การศึกษาครั้งนี้มีอุปกรณ์อะไรบ้างวิธีการศึกษาแบ่งเป็นกี่ขั้นตอน และมีวิธีการอย่างไรบ้าง

10. บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า เป็นข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

11. บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า เป็นการสรุปผลการศึกษาค้นคว้าประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะ เอกสารอ้างอิงและภาคผนวก

สุพล วงสินธ์ (2543 : 15) กล่าวว่า การนำเสนอผลการศึกษาเมื่อผู้เรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาได้แล้ว ครูผู้สอนควรให้เวลาแก่ผู้เรียนพอสมควรในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ผู้เรียนเลือกที่จะศึกษาและจัดทำเป็น โครงการ โดยใช้แหล่งความรู้ที่หลากหลายในชุมชน องค์กรหรือบุคคล ฯลฯ เมื่อผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมโครงการตามขั้นตอนเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะต้องเป็นการรายงานผลที่เป็นเอกสาร เพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียนและเผยแพร่ต่อสาธารณะ โดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือ กระตุ้นให้นักเรียนร่วมคิดและเขียนรายงานให้เห็นภาพตลอดแนวตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงกระบวนการสุดท้าย ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ระยะเวลาที่จัดทำ (ระหว่างวันที่/เดือน/พ.ศ. – วันที่/เดือน/พ.ศ.)
3. ชื่อผู้ทำโครงการ (บอกระดับชั้นและชื่อ โรงเรียน)
4. ชื่อครูที่ปรึกษา
5. บทคัดย่อ (สรุปเรื่องที่ศึกษาอย่างย่อ ๆ ประกอบด้วย เรื่องวัตถุประสงค์/วิธีการศึกษา และข้อค้นพบสั้น ๆ)
6. กิตติกรรมประกาศ (ประกาศขอบคุณผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จ)
7. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
8. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
9. คำตอบที่คาดเดาก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติ (ถ้ามี)
10. วิธีการศึกษา
11. ผลที่เกิดขึ้น
12. สรุปผล
13. ประโยชน์ที่ได้รับ

14. ข้อเสนอแนะ

15. เอกสารอ้างอิง

สรุปการเขียนโครงการ ได้ดังนี้หัวข้อโครงการ ชื่อนักเรียน ระดับชั้น โรงเรียน พ.ศ. ที่จัดทำชื่อครูที่ปรึกษา บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ สารบัญ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษาค้นคว้า บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า โดยให้นักเรียนเขียนโครงการตามหัวข้อโครงการให้สมบูรณ์และถูกต้องตามขั้นตอน

8. บทบาทของครูกับการสอนแบบโครงการ

กรมวิชาการ (2544 : 31) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมเรียนการสอนแบบโครงการ ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนให้เกิดความสงสัยในการทำโครงการ
2. แนะนำผู้เรียนให้รู้จักหลักการและวิธีการในการทำโครงการ
3. จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นปัญหาของกิจกรรม
4. แนะนำแนวทางแก่ผู้เรียนในการเลือกปัญหาที่จะศึกษาแก้ปัญหา
5. ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนในการวางแผนการดำเนิน โครงการ
6. อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการวางแผนดำเนิน โครงการ
7. ติดตามการทำโครงการของผู้เรียนทุกระยะและให้คำแนะนำ
8. ให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้เรียนในการเขียนรายงานของ โครงการ
9. ให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงผลงาน ในโอกาสและรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
10. ประเมินผลการทำโครงการของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการทำโครงการของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

เนื่องจากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ผู้เรียนต้องมีการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการก็เช่นเดียวกัน ผู้เรียนจะมีการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบหรือศึกษาด้วยตนเองมากขึ้น เพราะฉะนั้นครูจึงต้องมีการปรับตัวจากที่เคยสอนแบบเดิมก็จะเปลี่ยนมาเป็นคอยชี้แนะหาคำตอบตามขอบเขตที่จะการศึกษา ในระดับหนึ่งเมื่อผู้เรียนสามารถที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ได้พอสมควรแล้วครูก็จะคอยลดบทบาทตนเองลงเรื่อย ๆ

จิรภรณ์ ศิริทวี (2542 : 37) กล่าวว่า โครงการเป็นวิธีการที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ แต่บางเนื้อหาที่เหมาะสมที่จะจัดกิจกรรมแบบรวมหลายวิชาและบางเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบรวมหลายวิชาหรือที่เรียกว่าบูรณาการ เช่น ในรายวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาส่วนที่เหมาะสมที่จะทำการศึกษาค้นคว้าด้วยโครงการ เช่น นาฬิกา การวัด เงิน ปฏิทิน สมการ เป็นต้น

ชาติรี เกิดธรรม (2547 : 30) ได้กล่าวถึงบทบาทครูในการสอนแบบโครงการไว้ว่า

1. เป็นผู้ให้คำอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้แบบโครงการ ความหมาย ประเภทของโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการ การเขียนเค้าโครงโครงการ และการเขียนรายงานโครงการให้สมบูรณ์ ก่อนที่จะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ
2. เป็นผู้ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ กำกับติดตามการทำงาน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดปัญหาผู้เรียนจะต้องคิด วางแผนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
3. เป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในด้าน การจัดหาแหล่งความรู้หรือแหล่งการเรียนรู้ แหล่งในการศึกษาค้นคว้า รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ
4. เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากศึกษาค้นคว้าเพื่อให้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
5. เป็นผู้ดูแลผู้เรียนระหว่างการทำโครงการ ในเรื่องความสะดวก ปลอดภัย และคำชี้แจงต่าง ๆ
6. เป็นผู้แนะนำให้ผู้เรียนเขียนรายงานโครงการ การจัดทำข้อมูลอย่างถูกต้อง จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า บทบาทของครูผู้สอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนแบบโครงการนั้น แบ่งเป็น 3 ช่วง คือ
 - ช่วงก่อนการดำเนินโครงการ ผู้สอนต้องเป็นผู้ให้คำอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้แบบโครงการ ความหมาย ประเภทของโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการ การเขียนเค้าโครงโครงการ
 - ช่วงดำเนินโครงการ ผู้สอนต้องเป็นผู้ให้ปรึกษาให้คำแนะนำ กำกับติดตามการทำงาน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดปัญหา ผู้เรียนจะต้องคิด วางแผนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในด้าน การจัดหาแหล่งความรู้หรือแหล่งการเรียนรู้ แหล่งในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนเป็นผู้ดูแลผู้เรียนให้เกิดความปลอดภัยด้วย
 - ช่วงหลังการดำเนินโครงการ เป็นผู้แนะนำให้ผู้เรียนเขียนรายงานโครงการ การจัดทำข้อมูลอย่างถูกต้อง

9. การประเมินผลโครงการ

การประเมินผลโครงการ เป็นการประเมินเพื่อศึกษาข้อบกพร่อง ผลสำเร็จของงาน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และสิ้นสุดการปฏิบัติงานแล้ว โดยมีผู้รู้ได้กล่าวไว้ดังนี้

ชาติรี เกิดธรรม (2547 : 23-29) ได้กล่าวถึงการประเมินโครงการไว้ว่าการประเมินโครงการ เป็นสิ่งที่สะท้อนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เนื้อหาสาระ กระบวนการทำงานคุณภาพของโครงการ ทักษะในการสื่อสารในการนำเสนอผลงาน โครงการของนักเรียนรวมทั้งการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนของครู ทำให้ครูและนักเรียนได้เห็นปัญหาและอุปสรรคของการทำงานแล้วนำมาปรับปรุงในการทำโครงการครั้งต่อไป

การประเมินโครงการอาจมีกรอบแนวทางในการประเมินดังต่อไปนี้

1. ประเมินอะไร การแสดงออกด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด กระบวนการดำเนินงานผลงาน ฯลฯ
2. ประเมินเมื่อใด ประเมินอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นโครงการ ประเมินระหว่างปฏิบัติงาน ประเมินหลังเสร็จการทำโครงการ
3. ประเมินจากอะไร ผลงาน (เอกสาร/ชิ้นงาน) แบบบันทึกต่างๆ แฟ้มสะสมผลงาน หลักฐานอื่น ๆ (ภาพถ่าย, วีดิทัศน์, แลบบันทึกเสียง)
4. ประเมินโดยใคร ตัวผู้ทำโครงการ เพื่อน ครู-อาจารย์ ผู้ปกครอง ผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ (ที่ปรึกษา, ผู้ทรงคุณวุฒิ)
5. ประเมินโดยวิธีใด การสังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ การตรวจ รายงานการตรวจผลงาน/ชิ้นงาน การทดสอบ การรายงานปากเปล่า การจัดนิทรรศการ

อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543 : 20-30) กล่าวว่า การประเมินผลโครงการ เป็นการสะท้อนความสำเร็จของการจัดทำโครงการว่า โครงการที่ทำไปบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ปัญหาและอุปสรรคที่พบมีอะไรบ้าง ใช้วิธีการแก้ไขอย่างไร และผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรจากการทำโครงการนี้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2545 : 74) กล่าวว่า การประเมินโครงการแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. การประเมินโครงการของผู้เรียน ผู้สอนต้องแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลก่อนดำเนินการ ระหว่างดำเนินการ และหลังดำเนินการ

2. การประเมินโครงการของผู้สอน ควรเป็นการประเมินตามสภาพจริงคือ ผู้สอนจะต้องสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนตลอดระยะเวลาที่ทำโครงการไม่ ประเมินผลสำเร็จของงานเท่านั้นแต่ประเมินขั้นตอนกระบวนการทำงานด้วย

การประเมินผลโครงการเป็นหัวใจของการเรียนการสอน ที่สะท้อนภาพความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันประเมินผลว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร ได้ใช้วิธีการแก้ไขอย่างไร นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำโครงการ

อุดมศักดิ์ ณะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543 : 20-23) การประเมินผลโครงการควรใช้การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. ทำไปพร้อมๆ กับการเรียนของนักเรียน
2. ชี้ดพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกเป็นสำคัญ
3. เน้นการพัฒนาตนเองและการประเมินผลตนเอง
4. ให้ความสำคัญในการพัฒนาจุดเด่นของนักเรียน
5. มีการเก็บข้อมูลระหว่างปฏิบัติได้ทุกบริบท ทั้งที่บ้าน โรงเรียนและชุมชนอยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์ในชีวิตจริง เชื่อมต่อการเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง
6. เน้นคุณภาพของผลงาน ซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้สู่ความสามารถของนักเรียน
7. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น ใช้ข้อมูลในการสังเคราะห์ อธิบาย สรุป เป็นกฎทั่วไป ตั้งสมมติฐาน สรุป และแปรผลเป็นต้น
8. วัดปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชม ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน ไม่เครียด

9. สนับสนุนการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบร่วมกัน

2. วิธีการประเมิน

2.1 การสังเกต เป็นวิธีประเมินพฤติกรรมที่สามารถทำได้ทุกเวลาและทุกสถานการณ์ ทั้งแบบมีและไม่มีเครื่องมือในการสังเกต

2.2 การสัมภาษณ์ การสอบถาม อาจมีลักษณะเป็นทางการหรือสัมภาษณ์ สอบถามคณะปฏิบัติโครงการก็ได้

2.3 วัดความรู้ ความสามารถ ควรเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อดูความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ ความเข้าใจกับสิ่งที่ได้เพิ่มเติมจากประสบการณ์ในการปฏิบัติโครงการ ดังนี้

2.3.1 ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด

2.3.2 เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการทำโครงการ

2.3.3 เชื่อมโยง บูรณาการ ความรู้ ความสามารถได้หลายด้านและใช้ความคิด
ที่ลึกซึ้งขึ้นตามวัย

2.3.4 มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของพฤติกรรม

2.3.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและเขียนคำตอบเอง

2.4 การรายงาน จะเป็นการเขียนรายงานหรือประสบการณ์ในการทำโครงการได้
เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินตนเองจากการที่ได้พูดหรือเขียนบรรยายสะท้อนความรู้ความเข้าใจ
ความรู้ที่นึกคิดตามแนวทางการเรียนรู้ที่ผ่านประสบการณ์ขณะปฏิบัติกิจกรรมตาม โครงการ

2.5 เพิ่มผลงาน เป็นการเก็บรวบรวมผลงานที่มีความโดดเด่นในช่วงเวลาใดเวลา
หนึ่ง ที่รวบรวมไว้อย่างเป็นระบบเพื่อแสดงถึงความรู้ ความเข้าใจ ความถนัด ทักษะ
ความสามารถอันแสดงออกถึงพัฒนาการความก้าวหน้า ความสำเร็จในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือใน
หลายๆเรื่อง หรือจะเป็นการเก็บผลการประเมินการปฏิบัติโครงการ ในวิธีที่ 1-4 ด้วยก็ได้ ทั้งนี้
เพื่อเป็นการติดตามพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง

3. ผู้ประเมินโครงการ

3.1 นักเรียนประเมินตนเอง จะแสดงออกให้เห็นว่านักเรียนเจ้าของโครงการซึ่ง
เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มงาน มีความพึงพอใจต่อขั้นตอนของกิจกรรมแต่ละขั้นที่ได้กำหนดหรือ
ร่วมกันกำหนดขึ้นเอง มีหัวข้อกิจกรรมใดที่ยังไม่เรียบร้อยจะต้องเพิ่มเติมในแต่ละขั้นให้เสร็จ
สมบูรณ์

3.2 เพื่อนเป็นผู้ประเมิน ช่วยให้ออกความคิดเห็นสะท้อนภาพเพิ่มเติม

3.3 ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาเป็นผู้ประเมิน ช่วยให้คำแนะนำเพิ่มเติมในเรื่อง
วิธีการอื่นที่ใช้ในการศึกษาหาคำตอบ ความสัมพันธ์ของวิชาตามหัวข้อเรื่องที่ศึกษากับวิชาอื่นข้อ
ค้นพบที่นักเรียนได้จากโครงการ ไปใช้ประโยชน์หรือขยายผลการศึกษาเป็นโครงการใหม่ ฯลฯ

3.4 ผู้ปกครองเป็นผู้ประเมิน จะได้รับทราบถึงความสามารถ ความถนัดทางการ
เรียนของว่ามีความรู้ลึก ความต้องการของเด็กผู้ทำโครงการทำให้สามารถปรับตัวปรับใจเพื่อการ
สนับสนุนทั้งด้านการเงิน กำลังใจ ให้โอกาสให้เวลาร่วมกิจกรรมตามความสนใจของเด็ก ซึ่งแนะ
อุปสรรค ปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมขั้นตอนต่างๆ ของโครงการ
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำโครงการครั้งต่อไป

3.5 บุคคลอื่น ๆ ที่สนใจและมีส่วนเกี่ยวข้องเป็นผู้ประเมิน ช่วยให้ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นต่อการทำโครงการ ว่ามีประโยชน์มากน้อยเพียงไร ต่อผู้ใดบ้าง

4. เกณฑ์การประเมินคุณค่าโครงการ

4.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความแปลกใหม่ของเรื่องที่ทำ วิธีการศึกษาค้นคว้าเครื่องมือ หรือวัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงการ

4.2 ความถูกต้องและเหมาะสมของวิธีการศึกษาค้นคว้า โดยการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมเพียงใด

4.3 การเขียนรายงานของโครงการ หรือการจัดแสดงโครงการความถูกต้องชัดเจนในการสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ มีความจริงใจและชัดเจนเพียงใด

4.4 การอธิบายโครงการด้วยวาจา หมายถึง ความสามารถในการพูด อธิบายการตอบข้อคำถามได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว เหมาะสม

4.5 วิธีปฏิบัติงานดำเนินไปตามขั้นตอนอย่างไรบ้างจะต้องแยกแยะขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ละเอียดมากขึ้น หรือจะให้น้อยลงไปหรือไม่

4.6 จุดมุ่งหมายที่กำหนด มีขอบเขตกว้างขวางมากน้อยเพียงใด สามารถปฏิบัติได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้จำเป็นต้องลดจุดมุ่งหมายลง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมีหรือไม่ และสามารถเปลี่ยนจุดมุ่งหมายได้อย่างไรหรือไม่

4.7 ระยะเวลาที่กำหนดมากไปหรือน้อยไป จะต้องใช้ระยะเวลาเท่าใดจึงจะเพียงพอทั้งในด้านการปฏิบัติงาน หรือต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เสียค่าวัสดุเพิ่มขึ้น ฯลฯ เหล่านี้ เป็นต้น

4.8 การพัฒนาโครงการ จำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบละเอียด ได้แก่ การพัฒนาโครงการ จะได้รับการสนับสนุนจากใครบ้าง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร โอกาสและความก้าวหน้าของโครงการจะส่งผลมาสู่ตนเองอย่างไรบ้าง สังคมและสิ่งแวดล้อมจะได้รับผลดีอย่างไรบ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความรู้ความสามารถของตนเอง และกลุ่มที่ปฏิบัติงานร่วมกันจะมีโอกาสขยายผลอย่างไรบ้าง เช่น การทำโครงการเลี้ยงไก่พื้นเมืองถ้าหากโครงการนี้ได้รับความสำเร็จหากจะมีการขยายผลให้มีการพัฒนาขึ้นจะส่งผลอย่างไรกับตนเองกลุ่มที่ปฏิบัติงานชุมชน และท้องถิ่นประโยชน์การประเมินโครงการมีดังนี้ คือ

4.8.1 ทำให้ทราบข้อบกพร่องและความสำเร็จของงาน

4.8.2 ทำให้มีการปรับปรุงแก้ไขตลอดเวลาที่กำลังปฏิบัติงาน

4.8.3 ผู้ปฏิบัติงานมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานด้วยความตั้งใจ เสียสละ และจริงใจ

4.8.4 ทำให้บุคคลอื่นได้ทราบว่า โครงการงานได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลว ถ้าได้รับความสำเร็จก็จะได้นำไปเป็นแบบอย่างต่อไป ถ้าล้มเหลวก็จะได้ทราบว่าเป็นเพราะเหตุใด และ จะได้หาแนวทางแก้ไขปรับปรุงต่อไป

สรุปได้ว่า การประเมินผลโครงการงาน เป็นการประเมินเพื่อหาข้อบกพร่อง ปัญหา และอุปสรรค เพื่อหาทางแก้ไข และพัฒนากระบวนการทำงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

ผลการจัดกิจกรรมตามแนวคิดของบลูม (Bloom)

ทฤษฎีการเรียนรู้ เบนจามิน บลูมและคณะ (Bloom et al. 1956 : 115 - 117) มีลักษณะอย่างไร ได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา พฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ได้แก่

1.1 ความรู้ความจำ ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการศึกษาที่ได้รับรู้ไว้และระลึกถึงนั้นได้เมื่อต้องการเปรียบเคียงเทียบบันทึกเสียงหรือวิธีทัศนที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่างๆ ได้ สามารถเปิดฟังหรือ ดูภาพเหล่านั้นได้ เมื่อต้องการ

1.2 ความเข้าใจเป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ

1.3 การนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในกาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

1.4 การวิเคราะห์ ผู้เรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

1.5 การสังเคราะห์ ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานชิ้นใหม่ หรือ อาจจะทำให้เกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือ แนวคิดใหม่

1.6 การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือ สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตาม

เนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

2. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) (พฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อประสาท) พฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ ซึ่งแสดงออกมาได้โดยตรง โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ 5 ชั้น ดังนี้

2.1 การรับรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือ เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

2.2 กระทำตามแบบ หรือ เครื่องชี้แนะ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้ หรือ สามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อแนะนำ

2.3 การหาความถูกต้อง พฤติกรรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้ว ก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ

2.4 การกระทำอย่างต่อเนื่องหลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองจะกระทำตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่อง จนปฏิบัติงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องคล่องแคล่ว การที่ผู้เรียนเกิดทักษะได้ ต้องอาศัยการฝึกฝนและกระทำอย่างสม่ำเสมอ

2.5 การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ พฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติได้คล่องแคล่วองไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นความสามารถของปฏิบัติในระดับสูง

3. จิตพิสัย (Affective Domain) (พฤติกรรมด้านจิตใจ) ค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสอดแทรกสิ่งที่ดีงามอยู่ตลอดเวลา จะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ด้านจิตพิสัย จะประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ระดับ ได้แก่

3.1 การรับรู้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งนำไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น

3.2 การตอบสนอง เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้า นั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว

3.3 การเกิดค่านิยม การเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับ

นับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนกลายเป็นความเชื่อ แล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น

3.4 การจัดระบบ การสร้างแนวคิด จัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความสัมพันธ์ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไป แต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับอาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า

3.5 บุคลิกภาพ การนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องต้งามพฤติกรรมด้านนี้ จะเกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อม แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ ขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็ความควบคุมทิศทางพฤติกรรมของคนคนจะรู้ตัวหรือช่วยอย่างไรนั้น ก็เป็นผลของพฤติกรรมด้านนี้

ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนอย่างไร

ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom, 1976) (อ้างจาก รศ. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2532 : 115 – 117) บลูมได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนไว้ดังนี้

1. พื้นฐานของผู้เรียนเป็นหัวใจในการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนจะเข้าชั้นเรียนด้วยพื้นฐานที่จะช่วยให้เขา ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ต่างกัน ถ้าเขามีพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะไม่แตกต่างกัน
 2. คุณลักษณะของแต่ละคน เช่น ความรู้ที่จำเป็นก่อนเรียน แรงจูงใจในการเรียน และคุณภาพของการสอน เป็นสิ่งที่ปรับปรุงได้ เพื่อให้แต่ละคนและทั้งกลุ่มมีระดับการเรียนรู้ที่สูงขึ้น
- สรุปเพราะฉะนั้นเราสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร และพฤติกรรมใหม่นี้เป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกฝน มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติหรือสัญชาตญาณ หรือวุฒิภาวะ หรือพิชยาต่าง ๆ หรืออุบัติเหตุ หรือความบังเอิญ พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปจะต้องเปลี่ยนไปอย่างค่อนข้างถาวร จึงจะถือว่าเกิดการเรียนรู้ขึ้น หากเป็นการ เปลี่ยนแปลงชั่วคราวก็ยังไม่ถือว่าเป็นการเรียนรู้

ทักษะกระบวนการทำงาน

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 161) ให้ความหมายและความสำคัญเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทำงานไว้ ดังนี้ทักษะกระบวนการทำงาน หมายถึง การลงมือทำงานด้วยตนเองโดยมุ่งเน้นการฝึกวิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ ทั้งการทำงานเป็นรายบุคคล การทำงานเป็นรายกลุ่มซึ่ง

จะทำให้สามารถทำงานได้บรรลุตามเป้าหมาย ได้แก่ การวิเคราะห์งาน การวางแผนในการทำงาน การปฏิบัติงานและการประเมินผล การทำงาน

การวิเคราะห์งาน คือ การที่ผู้เรียนสามารถแจกแจงงานที่จะทำว่าเป็นงานประเภทใดต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อะไรบ้าง มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร กล่าวคือ ฝึกให้ผู้เรียนมองงานออกโดยภาพรวมจะต้องทำอย่างไร

การวางแผนงานในการทำงาน คือ การที่ผู้เรียนสามารถวางแผนว่าจะใช้กำลังทำงานในการทำงานอย่างไร จะทำคนเดียวหรือหลายคน ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง ต้องใช้เงินลงทุนในการทำงานบ้างหรือไม่ กำหนดวิธีทำงานให้เป็นขั้นตอนจนงานสำเร็จการปฏิบัติงาน คือ การให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางแผนไว้ฝึกให้มีลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น การพูดจาที่สุภาพเหมาะสม การมีน้ำใจเอื้อเฟื้อต่อผู้ร่วมงาน ความขยัน อดทน ความซื่อสัตย์ ฯลฯ สามารถตรวจสอบผลการทำงานของตนเองเป็นระยะ ๆ

การประเมินผลการทำงาน คือ การให้ผู้เรียนได้มีการประเมินผลทั้งการวางแผนก่อนการทำงาน ขณะปฏิบัติงาน และเมื่อทำงานเสร็จแล้วโดยขั้นการวางแผน หรือเตรียมทำงาน ให้ประเมินว่าได้วางแผนไว้รอบคอบรัดกุมหรือไม่ จะต้องเตรียมอะไรบ้าง ตรวจสอบดูแผนที่วางไว้ว่าเป็นไปได้หรือไม่ ขณะทำงานหรือปฏิบัติงาน ให้ประเมินว่า วิธีการทำงานเป็นอย่างไร มีข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงอะไรบ้าง และผลงานที่ปรากฏออกมาให้ประเมินว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ข้อดี ข้อเสียอย่างไรเพื่อจะได้แก้ไข ปรับปรุงผลงานของตนให้ดีขึ้น

ทักษะและกระบวนการคิด

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 321) ได้กล่าว หัวใจสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา คือ การเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ โดยการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น วิเคราะห์เป็น และสร้างองค์ความรู้ได้ ซึ่งจะส่งผลให้บุคคลสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและเต็มตามศักยภาพ การศึกษาในยุคปฏิรูปการศึกษาต้องการให้เด็กรู้จักคิดเป็น ทำงานเป็น และแก้ปัญหาเป็น ด้วยความเชื่อกันว่าเด็กคิดไม่เป็นนั้นไม่ถูกต้อง เด็ก ๆ ทุกคนสามารถคิดได้และรู้จักคิดหากครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนเกี่ยวกับการคิดอย่างจริงจัง (ลัดดา ภูเกียรติ. 2544 : 322-323 ; อ้างอิงมาจาก ทิศนา แจมมณี. 2540 : ไม่มีเลขหน้า) การคิดโดยได้สังเคราะห์ข้อมูลและองค์ความรู้เกี่ยวกับการคิด ดังนี้

ลักษณะการคิดทั่วไปที่เป็นการคิดขั้นพื้นฐาน ได้แก่

การคิดคล่อง เป็นการคิดเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ โดยต้องคิดให้ได้จำนวนมากและรวดเร็ว
การคิดหลากหลาย เป็นการคิดเพื่อให้ได้รูปแบบที่หลายลักษณะหลายประเภท
การคิดละเอียด เป็นการคิดที่ต้องการรายละเอียดของเรื่องที่กำลังคิดทั้งใน

เรื่องหลัก ๆ และรายละเอียดปลีกย่อย

การคิดชัดเจน เป็นการคิดโดยการพิจารณาในเรื่องที่คิดว่ารู้หรือเข้าใจไม่รู้หรือไม่
เข้าใจอะไร

ลักษณะการคิดในระดับกลาง ได้แก่

การคิดถูกทาง เป็นการคิดที่มีเป้าหมายถึงประโยชน์ส่วนร่วม

การคิดกว้าง เป็นการคิดเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่คิดอย่างครอบคลุม

การคิดลึกซึ้ง เป็นการคิดเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง โดยสามารถวิเคราะห์
ให้เป็นองค์ประกอบย่อย และองค์ประกอบหลักที่สัมพันธ์กัน

การคิดไกล เป็นการนำการคิดทั้งในทางกว้างและทางลึกมาเชื่อมโยงเพื่อทำนายและ
สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและเตรียมการเพื่ออนาคต

การคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการคิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง โดยใช้หลักการของ
เหตุผล

ดังนั้น ในเรื่องของความคิดจึงมีความจำเป็นมากที่ครูผู้สอนจะต้องฝึกให้เกิดขึ้นในตัว
ผู้เรียน จนผู้เรียนสามารถคิดได้หลาย ๆ ลักษณะ จากนั้นเขาก็จะสามารถนำทักษะดังกล่าวที่ได้จาก
การฝึกคิดแสวงหาความรู้ สร้างกระบวนการเรียนรู้ใหม่ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินชีวิตรวมทั้ง
นำไปใช้แก้ปัญหาได้

ทักษะการทำงานกลุ่ม

สังคมของมนุษย์ เป็นสังคมที่อยู่ตามลำพังไม่ได้ จะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันต้องมี
ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น มีเพื่อนร่วมงานที่ดี การนำความสามารถของแต่ละคนมาช่วยเหลือกัน
ในเรื่องการทำงานจะทำให้ได้ข้อมูลทั้งทางกว้างและด้านลึก เป็นการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังนั้น
จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องฝึกให้เด็ก ได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มเมื่อเขาเติบโตเป็นผู้ใหญ่
เขาจะสามารถทำงานกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข และนำส่วนที่เด่นของผู้อื่นมาสร้างสรรค์งานของ
กลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กลุ่มต้องการ ซึ่งจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยและ
องค์ประกอบหลายอย่างดังที่ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 328) ได้กล่าวว่า ลักษณะของการทำงานกลุ่ม
ต้องประกอบด้วยปัจจัย 5 ประการ ดังนี้

1. การมีเป้าหมายร่วมกัน
2. การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน
3. การติดต่อสื่อสารในกลุ่ม
4. การร่วมมือประสานงานกันในกลุ่ม

5. การตัดสินใจร่วมกัน

6. การมีผลประโยชน์ร่วมกัน

กระบวนการในการทำงานกลุ่ม

ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานของกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 169)

1. การเลือกหัวหน้ากลุ่ม โดยการลงคะแนนเสียงด้วยเหตุผลและการหมุนเวียนผลัดเปลี่ยนกันในการทำงานแต่ละครั้ง

2. การกำหนดเป้าหมาย ให้ตกลงกันว่าเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของงานคือ อะไร อยู่ที่ใด

3. การวางแผนการทำงาน มีการร่วมกันวางแผนว่าจะทำอะไรบ้างจะทำอะไรก่อนหลัง จะทำงานอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร

4. แบ่งงานกันทำตามความสามารถ ให้แบ่งงานกันทำตามความถนัดของแต่ละบุคคล

5. ลงมือปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ และขั้นตอนการปฏิบัติงานที่วางแผนไว้

6. ประเมินผลและปรับปรุงการทำงาน งานที่ทำมีผลอะไร มีข้อดี ข้อเสียอย่างไร จะปรับปรุงงานอย่างไร

ถัดมา ภูเกียรติ (2544 : 330-331) ได้กล่าวว่า กระบวนการในการทำงานกลุ่มเป็นขั้นตอน และวิธีดำเนินงานของกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน

2. การวางแผนในการทำงาน

3. การปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้

4. การประเมินผลและการปรับปรุงงาน

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 164) ได้กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดทางวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีขั้นตอน ดังนี้

1. สังเกต นักศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปแล้วตระหนักในปัญหานั้น

2. วิเคราะห์ นักเรียนศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปแล้วตระหนักในปัญหานั้น

3. สร้างทางเลือก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบเพื่อเป็นข้อมูลประกอบ กรณีที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ควรมีกำหนดหน้าที่ในการทำงาน

4. ประเมินทางเลือก พิจารณาข้อมูลของทางเลือกต่าง ๆ ประเมินทางเลือกผู้เรียนวางแผนปฏิบัติ และบันทึกการปฏิบัติงาน เพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก สรุปได้ว่าทักษะการทำงานมีความจำเป็นอย่างไรที่ผู้สอนจะต้องฝึกให้เด็ก ได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มเมื่อเขาเติบโตเป็นผู้ใหญ่เขาจะสามารถทำงานกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข และนำส่วนที่เด่นของผู้อื่นมาสร้างสรรค์งานของกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กลุ่มต้องการ ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน แบบทดสอบย่อย และตรวจผลงานนักเรียน ประเมิน โดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรม

น้ำหมักชีวภาพ

1. ความหมายของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ (Enzyme Ionic Plasma) หรือน้ำสกัดจากชีวภาพ (Bioextract) หมายถึง สารอาหารที่พืชอยู่ในรูปของของเหลวที่ได้จากการนำเอาชิ้นส่วนของพืชหรือสัตว์มาหมักรวมกับกากน้ำตาล เพื่อเป็นแหล่งพลังงานให้กับจุลินทรีย์ในระบบ โดยผ่านกระบวนการหมักในระบบไม่มีอากาศหรือมีออกซิเจนต่ำ อาจมีการเติมหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อช่วยสลายภายใน 1 สัปดาห์ ถึง 2 เดือน จึงกรองของเหลวที่ได้ทำการเจือจางด้วยน้ำก่อนนำไปรดหรือพ่นให้กับพืช

น้ำหมักชีวภาพ (Enzyme Ionic Plasma) คือของเหลวสีน้ำตาล ที่มีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูก สามารถทำได้ทุกครัวเรือน นำผลไม้ หรือพืชผัก และเศษอาหาร มาหมักกับน้ำตาลทรายแดง, น้ำตาลอ้อย หรือ กากน้ำตาลหมัก 15 วันถึง 3 เดือน (ยิ่งนานยิ่งดี) ก็จะได้น้ำหมักที่มีจุลินทรีย์ซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเกษตร ทำปุ๋ย รดน้ำ ต้นไม้ ชำระล้างสิ่งสกปรก ซักผ้า ล้างห้องน้ำ ดับกลิ่นเหม็นในห้องน้ำ โถส้วม ท่อระบายน้ำ

(<http://www.asoke.info/09.Communicaiion/Dhamaplicize/Dokya/columngen.2549> : 1)

การทำปุ๋ยหมักชีวภาพ คือ ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยธรรมชาติชนิดหนึ่ง ที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดิน สามารถผลิตได้ง่าย ใช้เวลาน้อย โดยการนำเศษวัสดุเหลือใช้ นำไปใช้ได้

(<http://www.asoke.info/09Communicaion/Dhamplimize/Kid/k147/68.html.2549> : 2)

ปุ๋ยน้ำ (น้ำหมักชีวภาพ) คือ การนำเอาพืช ผัก ผลไม้ สัตว์ต่างๆ มาหมักกับน้ำตาลทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมากซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะไปช่วยสลายธาตุอาหารต่าง ๆ ที่

อยู่ในพืช มีคุณค่าในแง่ของธาตุอาหารพืช เมื่อถูกย่อยสลายโดยกระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ สารต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกมา เช่น โปรตีน กรดอะมิโน ธาตุเหล็ก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต เอนไซม์ วิตามิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำหมักชีวภาพมี 3 ประเภท คือ

1. น้ำหมักชีวภาพจากพืชสดสีเขียว (น้ำแม่)
2. น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุก (น้ำพ่อ)
3. สารขับไล่แมลง (น้ำหมักจากพืชสมุนไพร ใ้ยุแห้ง (ใ้ยุหมักชีวภาพ) คือ ใ้ยุอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักน้ำหมักชีวภาพช่วยในการปรับปรุงดิน ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นอาหารพืช

2. ประโยชน์ของใ้ยุชีวภาพ (น้ำหมักชีวภาพ)

- 2.1 ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง ในดินและน้ำ
- 2.2 ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้ดียิ่งขึ้น
- 2.3 ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช พืชสามารถดูดซึมน้ำไปใช้ได้เลย โดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์
- 2.4 ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้สมบูรณ์ แข็งแรงตามธรรมชาติด้านทานโรคและแมลง

2.5 ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูงและคุณภาพผลผลิตดีขึ้น

2.6 ช่วยให้ผลผลิตคงทน เก็บรักษาได้นาน (<http://www.surin.go.th/kaset3.html>.

2549 : 1)

3. การผลิตใ้ยุชีวภาพ

การผลิตใ้ยุให้ได้ผล สะดวกในการนำไปใช้จะต้องผลิตให้ได้ทั้ง 2 ชนิด คือ

3.1 ใ้ยุน้ำ (น้ำหมักชีวภาพ)

- 3.1.1 น้ำแม่ (น้ำหมักจากพืชสดสีเขียว)
- 3.1.2 น้ำพ่อ (น้ำหมักจากผลไม้)
- 3.1.3 สารขับไล่แมลง (จากพืชที่มีฤทธิ์ขับไล่แมลง)

3.2 ใ้ยุแห้ง (ใ้ยุหมักชีวภาพ)

3.2.1 ใ้ยุหมักชีวภาพ

การทำหัวน้ำเชื้อแม่ (น้ำหมักจากพืชสดสีเขียว)

วัสดุ

1. พืชตระกูลผัก เช่น ผักบุ้ง ผักต่างๆ 3 กิโลกรัม
2. พืชตระกูลหญ้า เช่น หน่อไม้ หรือหญ้าขน 2 กิโลกรัม
3. หน่อกล้วย 2 กิโลกรัม
4. พืชตระกูลถั่ว 2 กิโลกรัม
5. กากน้ำตาลหรือน้ำตาลอ้อยหรือน้ำตาลทรายแดง 3 กิโลกรัม

กล่าวคือ ใช้พืช 9 กิโลกรัม ค่อน้ำ 3 กิโลกรัม หรือคิดเป็นอัตราส่วน พืชต่อน้ำตาล

เท่ากับ 3 ต่อ 1

อุปกรณ์

1. ถังพลาสติกมีฝาปิดหรือ โอง์เคลื่อน 1 ใบ
2. มีดสำหรับหั่นพืช 1 เล่ม
3. เชียงไวร่องหั่นพืช 1 อัน
4. กระละมั่งใบใหญ่ไว้คดลูกเคล้าวัสดุ 1 ใบ

วิธีทำ

1. หั่นพืชทุกชนิด โดยสับให้ละเอียด จำนวน 9 กิโลกรัม ใส่กระละมั่ง
2. ใส่กากน้ำตาล จำนวน 3 กิโลกรัม แล้วคดลูกเคล้าให้ทั่ว (ถ้ากากน้ำตาลเหนียว

มากให้ใส่น้ำเล็กน้อย)

3. เอาพืชที่คดลูกเคล้าแล้วไปฝังไว้ในร่ม 2 ชั่วโมง
4. เมื่อครบ 2 ชั่วโมง ให้เอาพืชในกระละมั่งใส่ถังพลาสติกหรือ โอง์เคลื่อน ปิดฝาให้สนิท เก็บถังหมักไว้ในที่ร่ม อย่าให้ถูกแดดทิ้งไว้ 7-15 วัน เปิดฝาตรวจสอบโดยการดม ถ้ามีกลิ่นหอมอมเปรี้ยว มีกลิ่นแอลกอฮอล์ แสดงว่า น้ำหมักเริ่มแล้ว ให้ทำการขยายโดยการเติมกากน้ำตาลและน้ำ ตามข้อ 5

5. การขยายหัวน้ำเชื้อน้ำแม่ 10 เท่า ดังนี้

5.1 กรณีขยายนอกถัง รินน้ำแม่มา 1 ส่วน (เท่าน้ำแม่) ค่อน้ำสะอาด 10 ส่วน มาคนให้เข้ากัน กรอกใส่ขวดพลาสติกหรือถังพลาสติก ปิดฝาให้แน่นหนา หมักทิ้งไว้ 7-15 วัน ระหว่างการหมักหมั่นเปิดฝาเพื่อระบายแก๊สออกบ้าง เมื่อครบ 7-15 วัน เปิดฝาทดสอบ หากมีกลิ่นหอมอมเปรี้ยวอมหวาน มีกลิ่นแอลกอฮอล์ แสดงว่าการหมักได้ผล นำไปใช้ได้ หากมีกลิ่นเหม็นเน่า ให้เติมกากน้ำตาลจนหายเหม็น

5.2 กรณีขยายถัง ทำได้โดย เมื่อหมักครบ 15 วัน ให้ใส่น้ำสะอาด 20 ลิตร พร้อมกากน้ำตาลอีก 2 กิโลกรัม ทิ้งไว้ 7-15 วัน ตรวจสอบดูตามข้อ 5.1 ถ้าเป็นนำไปใช้ได้ หากไม่เป็นให้เติมกากน้ำตาลอีกจนกว่าจะเป็น

หมายเหตุ การหมักเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูง มีคุณภาพ ให้หมักไว้อย่างน้อย เดือนขึ้นไป ยิ่งนานยิ่งดี

การทำหัวเชื้อน้ำพ้อ (น้ำหมักจากผลไม้ทุกชนิด)

วัสดุ

1. ฟักทองแก่ 2 กิโลกรัม
2. มะละกอสุก 2 กิโลกรัม
3. กล้วยน้ำว่าสุก 2 กิโลกรัม
4. ผลไม้อื่น 3 กิโลกรัม
5. กากน้ำตาลหรือน้ำอ้อยหรือน้ำตาลทรายแดง 3 กิโลกรัมคิดเป็นอัตราส่วน

ผลไม้ต่อน้ำตาล เท่ากับ 3 ต่อ 1 อุณหภูมิ วิธีทำ และการขยายหัวเชื้อ ทำเช่นเดียวกับการทำ หัวเชื้อน้ำแม่

การผสมน้ำแม่และน้ำพ้อ เพื่อใช้ประโยชน์ตามช่วงการเจริญเติบโตของพืชน้ำหมักจากผลไม้จะเปรียบเหมือนพ่อของพืชเมื่อใช้ร่วมกับน้ำหมักจากพืชสีเขียวที่เปรียบเหมือนแม่ของพืช จะเกิดลูกเป็นครอบครัวใหญ่ เมื่อนำน้ำหมักจากผลไม้มาผสมกับน้ำหมักจากพืชแล้ว เราต้องผสมน้ำให้เจือจางโดยใช้น้ำหมักที่ผสมแล้ว 1 ส่วน ผสมน้ำ 500 ส่วน สัดส่วนการผสมน้ำพ้อกับน้ำแม่เพื่อใช้กับพืชให้เหมาะสมกับช่วงอายุ การเจริญเติบโตของพืชและเพื่อให้มีความสะดวกในการใช้ จึงให้ผสมเป็น 3 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 เร่งการเจริญเติบโตโดยใช้ (N) น้ำแม่ 10 ส่วน ต่อ น้ำพ้อ 1 ส่วน

สูตรที่ 2 เร่งการออกดอกโดยใช้ (P) น้ำแม่ 1 ส่วน ต่อ น้ำพ้อ 1 ส่วน

สูตรที่ 3 เร่งคุณภาพผลผลิตโดยใช้ (K) น้ำแม่ 1 ส่วน ต่อ น้ำพ้อ 10 ส่วน

สารขับไล่แมลง น้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในการขับไล่แมลงมีหลายสูตรที่นิยมทำและทดลองพิสูจน์ได้ผลแล้วได้จากการหมักพืช ผัก ผลไม้ ดังต่อไปนี้

วัสดุ

1. สะเดา 3 กิโลกรัม
2. สาบเสือ 2 กิโลกรัม
3. ข่า 2 กิโลกรัม

4. ตะไคร้หอม 2 กิโลกรัม
5. ใบน้อยหน่าหรือใบยูคาลิปตัส 1 กิโลกรัม
6. บอระเพ็ดหรือสบู่ดำหรือขี้เหล็ก 1 กิโลกรัม
7. ยาเส้นหรือหางไหล 1 กิโลกรัม
8. ผลไม้สุก 3ชนิดๆละ 2 กิโลกรัม
9. กากน้ำตาลหรือน้ำอ้อยหรือน้ำตาลทรายแดง 3 กิโลกรัม
10. น้ำสะอาด 40 ลิตร

อุปกรณ์ในการหมัก และวิธีทำ

ทำเช่นเดียวกับการทำหัวเชื้อน้ำแม่ แต่ให้ใส่น้ำไปพร้อมกับวัสดุทันทีได้โดยการหมักให้หมักไว้อย่างน้อย 15 วัน ยิ่งหมักนานเท่าไรยิ่งดี

วิธีใช้

ใช้สำหรับขับไล่แมลง ศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยใช้อัตราส่วน 3-4 ช้อนแกง ต่อน้ำ 20 ลิตร รด ราด ฉีด พ่น ใบพืช ต้นพืช และดิน (<http://www.surin.go.th/kaset3.html>)

ตัวอย่างอินทรีย์วัตถุที่ใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพที่นำรู้

1. น้อยหน่า ชื่อวิทยาศาสตร์ *Annona squamosa* Linn. อยู่ในวงศ์ Annonaceae ชื่ออังกฤษ Sugar apple, Sweetsop, Custard apple ชื่อท้องถิ่น น้อยหน่า มะนอหน่า มะเน มะออจ้า มะโอจ้า ลาหนัง หน่อเกิ้ลละแซ หมักเจียบ สำหรับฤทธิ์ทางเภสัชที่สำคัญ ได้แก่
 - 1.1 ฤทธิ์ในการฆ่าแมลง สารสกัดจากเมล็ดด้วยอีเทอร์ ใช้เป็นยาฆ่าแมลงได้
 - 1.2 สารสำคัญในการออกฤทธิ์ฆ่าแมลงที่ได้จากส่วนเปลือกคือ Crystalline alkaloid สารในเมล็ดน้อยหน่าที่ฆ่าแมลงและไข่ได้ คือ Annonin และ Neoannonin แมลงเป้าหมาย ได้แก่ ค้างคาวทอง มวนปีกแก้วมะเขือ หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยอ่อนกะหล่ำปลี แลงวันทอง แมลงในโรงเก็บ

- 1.3 การทดลองทางคลินิกใช้รักษาเหา มีการทดลองใช้น้ำยาที่ต้นจากเมล็ดน้อยหน่าบดกับน้ำมะพร้าว ในอัตราส่วน 1: 2 ให้ผลผลิตดีที่สุดสามารถฆ่าเหาได้ 98%

(<http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubbealth/index.html>)

2. สะเดา ชื่อสามัญ Neem Tree ชื่อวิทยาศาสตร์ *Azadirachia indica* A. Juss. (*varsiamensis* Valetton) อยู่ในวงศ์ MELIACEAE ชื่ออื่น เคา กะเคา (ภาคใต้) จะดั่ง (ส่วย) สะเดา (ภาคกลาง) สะเลียม (ภาคเหนือ) สะเกบ้าน (ทั่วไป) ลักษณะทั่วไปเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบสูง 20 เมตร เปลือกสีเทาอมน้ำตาล เรือนยอดเป็นพุ่มกลมทึบ ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกออกสลับกัน

ใบย่อยเรียวยาวแหลม โคนใบเบี้ยว ขอบใบหยักไม่เป็นระเบียบ ดอกสีขาวนวล ออกเป็นช่อใหญ่ตามปลายกิ่ง กลีบดอก 5 กลีบ เกสรเพศผู้ 10 อัน โคนก้านดอกติดกันเป็นหลอด ออกดอกเดือนธันวาคมถึงมกราคมเป็นผลสดกลมรี ผิวบาง มีเนื้อฉ่ำน้ำ ผลแก่สีเหลือง ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดสามารถปลูกได้ในดินทุกชนิด เป็นไม้กลางแจ้งถิ่นกำเนิดป่าเบญจพรรณค่อนข้างแล้งและป่าแดง (<http://www.panmai.com/Pvtree/tr75.html>) น้ำมันจากสะเกามีกลิ่นฉุนคล้ายกระเทียม สีเหลือง รสขม ใช้รักษาโรคผิวหนังและใช้ผสมเป็นยาทาแก้โรครูมาติสซึม ยาขับพยาธิ เปลือกเป็นยาขมเจริญอาหาร ส่วนที่ใช้เป็นสารฆ่าแมลง คือ เปลือก เมล็ด และใบ เมล็ดเป็นส่วนที่มีพิษสูงกว่าส่วนอื่นๆ ประสิทธิภาพของการสกัดจากเมล็ดที่มีต่อแมลงแตกต่างกันไปตามชนิดของแมลงและช่วงวัยของแมลงด้วย โดยจะมีผลต่อแมลงในการเป็นสารไล่แมลง สารยับยั้งการกินอาหาร ผลต่อพัฒนาการเจริญเติบโต การลอกคราบในระยะตัวอ่อน การวางไข่ การฟักของไข่ การเปลี่ยนแปลงในระดับโครงสร้างของเซลล์แมลงเป้าหมาย ได้แก่ คั้งหมัดกระโดด ค้างหมัดผักกาด ปลวก ผีเสื้อขาวเปลือกมอดข้าวสาร ค้างวงงข้าว หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ หนอนขอนใบ หนอนทั่วไป หนอนเจาะยอด หนอนในดิน หนอนใยผัก เค้าทอง เพลี้ย เพลี้ยจักจั่นสีเขียว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยอ่อนถั่ว แมลงวันทอง (วิโรจิต แซ่จิว และสุวิมล หิรัญมูทราภรณ์. 2531 : 73)

สารสำคัญที่เป็นพิษต่อแมลง ได้แก่ Meliantriol , Salannin , Azadirachtin เป็นต้น ซึ่งสาร Azadirachtin และอนุพันธ์เป็นสารสกัดที่สำคัญที่ได้จากเมล็ดสะเดามีฤทธิ์ในการยับยั้งการสร้างและการทำงานของฮอร์โมนในแมลง (ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2541 : 69)

3. สาบเสือ ชื่อภาษาอังกฤษ – ชื่อวิทยาศาสตร์ Hromolaena Odorata (L.) R.M. King ชื่อภาษาไทย สาบเสือ รำเคย หล้าคางร้าง เลื้อยหมอบ อยู่ในวงศ์ Compositae ลักษณะทั่วไปเป็นไม้พุ่ม ต้นโตเต็มที่สูงประมาณ 1.2 เมตร ใบเดี่ยวออกจากข้อตามลำต้นเป็นคู่ๆ ขอบใบหยักหยายๆ สีใบไม่เขียวจัด ออกดอกตามยอดเป็นช่อใหญ่ ช่อดอกย่อยมีดอกเล็กๆ หลายดอกอยู่เป็นกระจุก ดอกมีสีม่วงหรือสีขาวดอกหนึ่ง มีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียวเมล็ดเบาปลิวตามลมไปได้ไกลๆ จึงแพร่พันธุ์รวดเร็วมีดอกในราวเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน ขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด (<http://www.doa.go.th/botanychroodo.html>) ทั้งต้นมีกลิ่นแรง สารสกัดที่ได้จากส่วนใบและดอกคือ Pyretrin ซึ่งมีฤทธิ์เป็นยาฆ่าแมลง เช่น หนอนกระทู้ หนอนคืบ เพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว เพลี้ยหอย เป็นต้น ยาพื้นบ้าน ใช้รากผสมกับรากมะนาวและรากย่านางต้มน้ำดื่ม แก้ไข้ป่า ใบใช้ตำผสมเกลือ พอกแผลห้ามเลือด เลือดหรือตำบิบบน้ำทาห้ามเลือด ซึ่งมีสาร 4.5-6.7-Tetramethoxyflavone และแคลเซียม ทำให้เลือดแข็งตัวได้เร็วขึ้น สารสกัดจากกิ่งและใบด้วยคอลโรฟอร์มและอะซีโตนมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Staphylococcus Aureus

และ Bacillus Subtilis ซึ่งทำให้เกิดหนอง (<http://www.walai.msu.ac.th/cdb/question.asp> OID = 1321)

4. การนำหมักชีวภาพและปุ๋ยหมักชีวภาพไปใช้ประโยชน์ นำหมักชีวภาพใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ในที่นี้จะยกตัวอย่างการใช้หมักชีวภาพกับพืชไร่ พืชผัก ไม้ผล และไม้ยืนต้น ดังนี้

4.1 การใช้กับพืชไร่ พืชผัก

4.1.1 เตรียมแปลงเสร็จหว่านปุ๋ยหมักชีวภาพ ประมาณ 2 กำมือ ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

4.1.2 เอาฟางคลุมแล้วรดด้วยน้ำหมักชีวภาพ (น้ำแม่หรือน้ำพ่อ) ในอัตราส่วน 3 ช้อนแกงต่อน้ำ 10 ลิตร รดแปลงให้ชุ่มทิ้งไว้ 7 วัน แล้วจึงปลูกพืช

4.1.3 หลังปลูกพืชแล้วประมาณ 10-12 วัน ถ้าพืชไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควรให้เติมปุ๋ยหมักชีวภาพอีก

4.1.4 ควรรดรดน้ำหมักชีวภาพตามช่วงอายุการเจริญเติบโตของพืชสัปดาห์ 1-2 ครั้ง ในอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพ 3 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร ตามสูตรดังนี้

สูตรที่ 1 เร่งการเจริญเติบโตโดยใช้ (N) น้ำแม่ 10 ส่วน ต่อ น้ำพ่อ 1 ส่วน

สูตรที่ 2 เร่งการออกดอกโดยใช้ (P) น้ำแม่ 1 ส่วน ต่อ น้ำพ่อ 1 ส่วน

สูตรที่ 3 เร่งคุณภาพผลผลิต โดยใช้ (K) น้ำแม่ 1 ส่วน ต่อ น้ำพ่อ 10 ส่วน

4.2 การใช้กับไม้ผล ไม้ยืนต้น

4.2.1 การเตรียมหลุมปลูก ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ 1-2 กิโลกรัม ผสมกับดินเดิมคลุมด้วยฟาง รด รด ด้วยน้ำหมักชีวภาพ 3 ช้อนแกง ต่อ น้ำ 10 ลิตร ทิ้งไว้ 7 วัน จึงปลูกต้นไม้ได้

4.2.2 ไม้ผล ไม้ยืนต้นที่ปลูกแล้ว

1) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ 1 กิโลกรัม ต่อ พื้นที่ 1 ตารางเมตร บริเวณรอบทรงพุ่มแล้วสุมด้วยฟางแห้งหรือหญ้าแห้งปีละ 2 ครั้ง

2) รดรด ด้วยน้ำหมักชีวภาพเพื่อกระตุ้นการการแตกยอดและใบใหม่ในอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพ 3 ช้อนแกง ต่อน้ำ 20 ลิตร เดือนละ 2 ครั้ง ตามช่วงอายุการเจริญเติบโตของพืช

4.2.3 เมื่อพืชติดดอก ติดผล ควรเพิ่มการให้น้ำหมักชีวภาพ สูตรที่ 2 , 3 เดือนละ 1 ครั้ง

สรุปได้ว่า ปุ๋ยหมักชีวภาพเป็นกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักที่ง่าย รวดเร็ว โดยใช้

จุลินทรีย์ Effective Microorganisms (EM) เป็นหลักสำคัญร่วมกับวัตถุดิบชนิดอื่นๆ ทำให้ปุ๋ยหมักชีวภาพมีธาตุอาหารตามที่พืชต้องการมากกว่าการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักแบบธรรมดา จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้สำหรับการบำรุงพืชผักที่มีอายุสั้นและทำให้ผักที่ได้ปลอดสารพิษและมีรสชาติที่ดี

การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพวิธีการหรือนวัตกรรม และคุณภาพเครื่องมือวัดผล กรมวิชาการ (2545 : 63) หลังจากผู้สอนกำหนดวิธีการหรือสร้างนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาแล้ว ในขั้นนี้ต้องดำเนินการหาประสิทธิภาพของวิธีการหรือนวัตกรรม และคุณภาพเครื่องมือวัดผลก่อนนำไปใช้จริง เช่น นำไปให้เพื่อนครู ศึกษานิเทศก์ หรือนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาให้ความคิดเห็น เพื่อนำข้อคิดเห็นที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขหรือวิธีการอื่นแล้วแต่กรณีเพื่อเตรียมนำไปใช้การแก้ปัญหาหรือพัฒนาต่อไป และหลังจากนำวิธีการหรือนวัตกรรมไปใช้แล้วเพื่อเป็นการศึกษาว่าปัญหาหรือสิ่งที่เราต้องการพัฒนาให้ผลตามความคาดหวังหรือไม่ ก็จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผล สำหรับแนวทางการหาคุณภาพของนวัตกรรมในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะสถิติพื้นฐานที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเท่านั้น สำหรับสถิติระดับสูงผู้สอนสามารถศึกษาได้จากหนังสือสถิติทั่วไปหรือจากผูู้ในโรงเรียนหรือท้องถิ่นใกล้เคียงวิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ เช่น ชุดการสอน แผนการสอนแบบเรียนสำเร็จรูป หรือกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น ควรมีความถูกต้องด้านเนื้อหา เทียบตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนภาษา ถ้อยคำ รูปภาพและขั้นตอนที่กำหนดขึ้นควรเหมาะสมกับนักเรียนด้วย ซึ่งผู้สอนสามารถหาประสิทธิภาพของเครื่องมือได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หรือใช้วิเคราะห์คะแนน หรือจะใช้ทั้งสองวิธีก็ได้เช่นกัน วิธีการหาประสิทธิภาพวิธีการหรือนวัตกรรมที่สำคัญมีดังนี้

1. ตรวจสอบด้านเนื้อหาและรูปแบบของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เช่น ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงสร้างชุดฝึกทักษะ การคิดคำนวณขึ้น ผู้สอนควรนำชุดฝึกไปให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คนตรวจสอบ ถ้ามีความเห็นสอดคล้องกัน 2 คนหรือ 3 คน แสดงว่าเนื้อหาและรูปแบบมีความถูกต้องเที่ยงตรงและครอบคลุม
2. หาประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ใช้สูตรคำนวณในการหาประสิทธิภาพ เจริญ กิจระการ (2545 : 49-51) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาเป็นร้อยละการทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีความหมายแตกต่างกันในหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 80 ตัว

หลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
ΣX	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนรวมกัน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนรวมกัน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
ΣY	แทน	คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

กล่าวโดยสรุป เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยม ตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 (เชษฐ กิจระการ. 2545 : 49-51) วิจัยนี้ ตั้งเกณฑ์ 80/80 เพราะเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน แนวความคิดในการหาประสิทธิภาพสื่อที่ควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจน
2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม
4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนวัตถุประสงค์และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจุดประสงค์

จะเห็นได้ว่า การกำหนดหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน นี้เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้ ดังนั้นประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ในที่นี้จึงเป็นองค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Things Right) นั้น หมายถึงการเรียนอย่างถูกต้องตามกระบวนการของการเรียนด้วย CAI และมีการประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Things Done) นั้นหมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นนำไปสู่การมีคุณภาพ ซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจกันว่า “ประสิทธิภาพ” ของสื่อการเรียนการสอน

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

เพื่อทราบว่ามีสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีสอน หรือนวัตกรรม ที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิผลเพียงใด ก็จะนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสม กับที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 157-159) อธิบายถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ 2 วิธี ดังนี้

1. การพิจารณาผลของการพัฒนา วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย เช่น ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเพื่อเห็นการพัฒนาการ โดยการสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่สนใจศึกษา เพื่อวัดผลการเรียนรู้ หลังจากเรียนเรื่องนั้น หรือหลังการทดลองเรื่องนั้นซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ หรือคุณลักษณะ ที่ต้องการมุ่งวัดก็จะนำแบบทดสอบ

หรือเครื่องมือดังกล่าวมาวัดกับผู้เรียน เรียกว่าการทดสอบก่อนเรียน หรือ Pre-Test และหลังจากเรียนจบแล้ว นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับกลุ่มผู้เรียนกลุ่มเดิมเรียกว่าแบบทดสอบหลังเรียนหรือ Post-Test นำผลการสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ Hovland โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้มีสูตรเปลี่ยนไป

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

เผชิญ กิจระการ (2545 : 1-6) ได้อธิบายถึงดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ไว้ว่า เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น เรามักจะคิดถึงประสิทธิผลทางการดำเนินการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่ออื่น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีอาจเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะไม่เป็นการเพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67% และ กลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 27% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74% ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทั้งสองปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี

ค่าความสัมพันธ์ของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอน จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด คำนีประสิทธิผล จะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนน โดยใช้วิธีการ 3 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจาก “ค่านีประสิทธิผล” ของ Hovland โดย Webb ให้ความสำคัญค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนซึ่งเรียกว่า วิธีการ Conventional โดยจะคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วยคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุม ผลที่ได้จะแสดงถึงร้อยละที่เพิ่มขึ้น (หรือทดลอง) เปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มควบคุม คำนีประสิทธิผล มีรูปแบบในการหาค่า ดังนี้

$$\text{ค่านีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

$$\text{หรือ } E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

สรุปได้ว่าค่านีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรมหลังเรียนว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากใช้สื่อนาน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สื่อ

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นคำที่มีความหมายหลากหลาย ซึ่งได้จากแนวคิดแต่ละทัศนะตามกรอบความคิดและความเชื่อแต่ละบุคคลยึดถือ นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

แอปเปิลไวท์ (Applewhite : 1965 : 124) (ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก Applewhite. 1965) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้าง รวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางร่างกายด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเข้ากันได้มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

มอร์ส (Morse. 1955 : 27) (สุภศิริ โสภณมาศ. 2544 : 48 ; อ้างอิงมาจาก Morse. 1955 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถ่ายทอด ความเครียดของผู้ที่ทำงานให้น้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมาก จะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดที่มีผลมากต่อความต้องการของมนุษย์เมื่อนุชนมีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยา เรียกร้องต่อ การตอบสนองของความเครียดที่ลดน้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

ณัฐชา เอี่ยมอ่อน (2544 : 35) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานหรือกิจกรรมซึ่งสามารถเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นไปในทางบวกก็ทำให้เกิดผลดีต่องาน และกิจกรรมที่ทำหรือเข้าร่วม แต่ถ้าเป็นไปในทางลบก็จะเกิดผลเสียต่องานหรือกิจกรรมได้เช่นกัน

ชัชวณิช คำภิรมณ์ (2544 : 9 ; อ้างอิงมาจาก ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2535 : 130) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีผลต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้ผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้คนเกิดความกระตือรือร้นมีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญ กำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานรวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จ และเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

จิรนนท์ กัณทวงศ์ (2546 : 25) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะของจิตที่รู้สึกยินดีและภาคภูมิใจต่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ โดยประเมินในภาพรวมตั้งแต่เมื่อจะต้องปฏิบัติงาน ขณะปฏิบัติงานและเมื่อมองเห็นผลของงาน ซึ่งผลรวมจะเป็นทางบวกหรือลบก็ได้

ชัชวณิช คำภิรมณ์ (2543 : 14) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของผู้ที่ปฏิบัติงานที่มีต่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ หากเป็นไปในทางบวกจะมีผลทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน จะมีการเสียสละอุทิศร่างกาย แรงใจแรงทรัพย์ และสติปัญญาให้เต็มที่มากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามหากผู้ปฏิบัติงานมีความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติต่อการปฏิบัติงานเป็นไปในทางลบจะมีผลทำให้เกิดความไม่พึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน ขาดความกระตือรือร้น ปฏิบัติงานไม่มีประสิทธิภาพ

ไชยวัฒน์ ชาลุปรีชารัตน์ (2543 : 52) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจ ไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติในทางบวก คือ รู้สึกชอบ รัก พอใจ หรือเจตคติที่ดีต่องาน ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จตามความต้องการ หรือแรงจูงใจ

รัชเวษฐ์ จำปาเทศน์ 2542 : 35 ; อ้างอิงมาจาก เปล่งศรี อินคันทน์. 2542 : 27) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง องค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ ที่บุคคลได้รับการตอบสนอง ความพึงพอใจอาจจะเปลี่ยนแปลงได้เมื่อการเวลาและสถานการณ์แวดล้อมเปลี่ยนไป

สลิลา ชาญเขียว (2547 : 41) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ บรรลุผลสำเร็จ

พิชิต บุตรศรีสว (2546 : 11) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึก ชอบ ความรัก ความยินดียอมรับ และการมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก รวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในเชิงบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานทำให้เกิด ความกระตือรือร้น มุ่งมั่น มีความคิดสร้างสรรค์ และมีกำลังใจต่อการปฏิบัติงาน ส่งผลให้เกิด ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน จนบรรลุความสำเร็จขององค์กร

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความ พึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือปฏิบัติกิจกรรมใน เชิงบวกดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจใน การมีส่วนร่วม ปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอนและต้องดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ และผู้วิจัยได้ สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การพัฒนากิจกรรม การเรียนรู้แบบ โครงงานเรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใดๆ ก็ตามทีผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้น ๆ มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงาน ถึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็น ไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้มีนักศึกษสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงาน ดังนี้

สกอตต์ (ศุภสิริ โสมาเกต. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก Scott. 1970 : 124) ได้เสนอ แนวคิดในเรื่องจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวเองนั้นมีความสำคัญสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบทำงานและควบคุม ที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจและเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้ทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อแนวคิดที่มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้ ถือว่าวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและมีความสามารถค้นหาคำตอบได้

เผชิญ กิจระการ (2545 : 7) ได้กล่าวถึงความคิดของ แสกฟิลด์ และฮิวแมน ที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่างๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงานพบว่า องค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ในปัจจุบันแบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้น/ น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน/ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง/ ความสลับ
4. ความท้าทาย
5. มีความพอใจ/ ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้างประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล/ ไม่เป็นรางวัล
2. มาก/ น้อย
3. ยุติธรรม/ ไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวก/เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
2. เชื่อถือได้/เชื่อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวก/ เป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผล/ ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านนิเทศผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้/ อยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงใจ/ ยุติธรรมแบบไม่จริงใจ
3. เป็นมิตร/ ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ/ ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย/ ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน/ ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน
3. สนุกสนานร่าเริง/ ไม่สนุกสนานร่าเริง
4. น่าสนใจเอาใจจริงเอาใจ/ ดูเหนียวหนำย

3. การวัดความพึงพอใจ

ในหน่วยงานต่าง ๆ ได้ให้ความสนใจกับความพึงพอใจมาก นักจิตวิทยาอุตสาหกรรมได้สร้างแบบวัดความพึงพอใจ ตามนิยามศัพท์เฉพาะและตามจุดมุ่งหมายของการวัด การแบ่งแบบวัดมีหลายลักษณะ ดังนี้ (ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2532 : 138-140)

การแบ่งแบบวัดตามลักษณะข้อความที่ถามออกเป็น 2 ลักษณะคือ

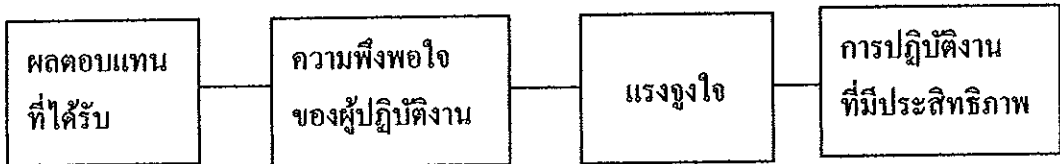
1. แบบวัดความพึงพอใจในงาน โดยทั่วไป เป็นแบบวัดที่วัดความพึงพอใจของบุคคลที่มีความสุขอยู่กับงาน โดยส่วนรวม ตัวอย่างแบบวัดชนิดนี้ ได้ยกตัวอย่างแบบวัดของแฮกแมนและโอลแฮม (ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2532 : 138 ; อ้างอิงมาจาก Hackman and Oldham. 1975 : unpagged) ซึ่งมักมีข้อความเพียง 5 ข้อเป็นลักษณะแบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่ามีข้อ 2 และข้อ 5 เป็นคำถามนิเสธ

2. แบบวัดความพึงพอใจเฉพาะเกี่ยวกับงานของแบบวัดนี้ เป็นการวัดความพึงพอใจในแต่ละด้าน ตัวอย่างแบบวัดชนิดนี้ ได้แก่ แบบวัดของแฮกแมนและโอลแฮม แบบสอบถามเป็น มาตรฐานประมาณค่า มีข้อความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจในการทำงาน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านรายได้ ความมั่นคงในงาน มิตรสัมพันธ์ ผู้บังคับบัญชาและความก้าวหน้า

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทักษะแนวคิดดังกล่าวจัดภาพประกอบ 1 (สมยศ นาวิการ. 2525 : 155)



ภาพประกอบที่ 2 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอน ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทน ที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนด โดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศ นาวิการ. 2525 : 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่น จัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่อง ชมเชยจากครูผู้สอน พ่อ แม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้รับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียน ได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการ ทางด้านร่างกาย และจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใดนั้นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้อให้กับผู้เรียน

หลักการและเกณฑ์การวัดความพึงพอใจ

แบบวัด (Scale) ใช้วัดคุณลักษณะบางอย่าง มีความลึกซึ้งกว่าแบบสอบถาม ผลการตอบแต่ละข้อ จะได้คะแนนแน่นอน (ไม่มีการตอบผิด) แต่คะแนนจะแตกต่างกันตามระดับที่กำหนดให้ เช่น คะแนน 5 ระดับ เป็น 1 2 3 4 และ 5 (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 64)

แบบวัดที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าขึ้นกับว่าจะมีกี่ระดับและเป็นข้อความเชิงนิมมาน (Positive Scale) หรือข้อความเชิงนิเสธ (Negative Scale) กรณีข้อความเชิงนิมมานเช่น “วิชาสังคมศึกษาเป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาสังคม” หรือ “วิชาสังคมศึกษาเป็นวิชาที่เรียนสนุก” (ในแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาสังคม) จะตรวจให้คะแนนด้านบวกเป็นค่าสูง ด้านลบเป็นค่าต่ำ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-103)

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน

มาตราส่วนประมาณค่าที่มีคำตอบในลักษณะอื่น เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จะตรวจให้คะแนน โดยใช้ระบบเดียวกันนี้

ในการใช้แบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณค่านี้ ผู้วิจัยอาจต้องการรายงานผลของการตอบของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบในแต่ละข้อหรือแต่ละด้าน (ซึ่งต่างก็ประกอบไปด้วยหลาย ๆ ข้อ) ว่ามีความเห็นอยู่ในระดับใด กรณีเช่นนี้จะต้องหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อ (หรือแต่ละด้าน) แล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ยอีกที ในการแปลความนั้นจะใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกันกับระบบการตรวจให้คะแนน ถ้าระบบการให้คะแนนตรงกับที่ได้อธิบายมาแล้วจะใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	แปลความว่า	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	แปลความว่า	มาก

ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	แปลความว่า	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	แปลความว่า	น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	แปลความว่า	น้อยที่สุด

การหาความเที่ยงตรงของแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า

เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่าควรมีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาโดยนำเครื่องมือชิ้นนั้นพร้อมทั้งนิยามของตัวแปรที่มุ่งวัด (กรณีที่มีคำอธิบายสิ่งที่จะวัดรวมทั้งการจำแนกเป็นประเภทย่อยก็นำเอารายละเอียดดังกล่าวให้ผู้เชี่ยวชาญในสิ่งที่จะวัดนั้นพิจารณาตัดสินเป็นรายชื่อไป โดยอาจใช้วิธีเดียวกัน กับวิธีตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ในกรณีนี้จะใช้นิยามและอธิบายสิ่งที่จะวัดแทนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในกรณีของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนที่ได้จากการตอบเครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้กับคะแนนที่ได้จากเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานที่วัดในสิ่งเดียวกัน ซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายดังกล่าวมีค่าสูง คือ .70 ขึ้นไปก็นับว่ามีความเที่ยงตรงการหาความเชื่อมั่นของแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า

มีวิธีหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิธีของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งเสนอวิธีหาค่าความเชื่อมั่นที่สามารถใช้กับเครื่องมือที่ไม่ได้ตรวจให้คะแนนเป็น 0 กับ 1 โดยตัดแปลงจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richarson) ซึ่งใช้กับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ให้คะแนน 1 สำหรับคำตอบที่ถูกและ 0 สำหรับคำตอบที่ผิด เมื่อแก้ไขดังกล่าวทำให้สูตร KR-20 ไม่เหมาะสำหรับใช้กับเครื่องมือที่ไม่ได้ตรวจให้คะแนนเป็น 1 กับ 0 ค่าความเชื่อมั่น ที่หาตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) เรียกว่า “สัมประสิทธิ์แอลฟา” (α - Coefficient) เหมาะสำหรับเครื่องมือที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

สรุปได้ว่า แบบวัดความพึงพอใจ เป็นเครื่องมือประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเป็นข้อความเชิงนิมิต หรือข้อความ เชิงนิเสธ ที่มีการให้คะแนนประมาณค่า เป็นระดับคะแนน โดยมีการให้คะแนนตามระดับความเข้ม เช่น 1 2 3 4 5 โดยกำหนดให้ 5 คือ คะแนนสูงสุด ที่บ่งบอกถึงสิ่งที่มีอยู่หรือสิ่งที่พอใจมากที่สุด และคะแนน 1 คือ คะแนนที่ต่ำสุดที่บ่งบอกถึงสิ่งที่มีอยู่หรือสิ่งที่พอใจน้อยที่สุด หรือบางที ไม่มีการกำหนดเป็นคะแนน แต่กำหนดเป็นความเข้มของระดับความรู้สึก ระดับความพอใจ หรือระดับของสิ่งที่สังเกตได้ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หรือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉยๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และแบบวัดที่ดีหรือมีคุณภาพ จะต้องมีความ

เที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) เช่นเดียวกับแบบทดสอบอื่น ๆ

บริบทของโรงเรียน

โรงเรียนคำไฮวิทยา ตั้งอยู่บ้านคำไฮ หมู่ที่ 1 ตำบลหนองตอกแป้น อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ มีพื้นที่จำนวน 21 ไร่ โรงเรียนเปิดทำการสอน 3 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาตอนต้นขยายโอกาสทางการศึกษา มีนักเรียนในเขตบริการทั้งหมด 6 หมู่ คือ บ้านคำไฮหมู่ที่ 1, หมู่ที่ 2, หมู่ที่ 10 บ้านหลักค่านหมู่ที่ 11 บ้านป่าหญ้าคาหมู่ที่ 10 และบ้านคำมะยางหมู่ที่ 7

ขอบเขตการบริการ

โรงเรียนคำไฮวิทยา เป็นโรงเรียนขนาดกลางมีนักเรียนจำนวน 199 คน ครูจำนวน 16 คน แบ่งเป็นระดับก่อนประถมศึกษา 31 คน ระดับประถมศึกษา 106 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 62 คน มีอาคารเรียน 2 หลัง อาคารอเนกประสงค์ 1 หลัง

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ผู้ปกครองของผู้เรียนส่วนมากประกอบอาชีพการทำนาและเลี้ยงสัตว์ การทำนา ส่วนมากยังคงใช้ปุ๋ยเคมีในการบำรุงดิน ซึ่งทำกันมานานจนดินเสื่อมสภาพทำให้ผลผลิตต่ำไม่คุ้มต่อการลงทุน ไม่นิยมใช้ ปุ๋ยชีวภาพหรือปุ๋ยจากธรรมชาติเพราะยังขาดความรู้และมีต้นทุนที่คิด โดยยังคงคิดว่าปุ๋ยชีวภาพหรือปุ๋ยจากธรรมชาติมีคุณภาพสู้ปุ๋ยเคมีไม่ได้และมีขั้นตอนในการใช้ยุ่งยากแม้ในชุมชนจะมีเกษตรบางกลุ่มหันมาสนใจในการผลิตปุ๋ยชีวภาพใช้เองแต่ก็ยังไม่แพร่หลายเป็นที่นิยมมากนัก ผู้วิจัยได้เล็งเห็นประโยชน์และความสำคัญของการทำน้ำหมักชีวภาพซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการทำการเกษตรในท้องถิ่น จึงได้นำเอาวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้โครงงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนที่จะให้ผู้เรียน ได้นำเอาความรู้ที่ได้รับนำไปใช้ในครอบครัวของตนเอง และเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชนทำให้ผู้ปกครองซึ่งเป็นเกษตรกรเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของการประกอบอาชีพเกษตรของตน โดยหันมาใช้ น้ำหมักชีวภาพในการประกอบอาชีพการเกษตรเป็นการใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่นและเศษวัสดุเหลือใช้ นำมาหมักเป็นน้ำหมักชีวภาพเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายลดต้นทุนในการผลิตและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยโครงการไว้ดังนี้

ประยูร ศรีคารา (2545 : 124-133) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการเชิงทดลอง เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว กลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการเชิงทดลองเรื่องการปลูกพืชผักสวนครัว มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แผนการจัดการเรียนรู้โดยโครงการทดลอง เรื่อง การปลูกผักสวนครัว กลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6478 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเท่ากับ ร้อยละ 64.78 นักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการเชิงทดลอง เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว กลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะกระบวนการทำโครงการระหว่างเรียนอยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการเชิงทดลอง เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว กลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเจตคติต่อการเรียนรู้โดยโครงการและเจตคติต่อการปลูกพืชผักสวนครัวอยู่ในระดับดี

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2547 : 120-127) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาด้วยการทำโครงการ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการทำโครงการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระ การเรียนรู้แตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 60.90 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิเคราะห์การสังเกตกระบวนการทำโครงการ การสัมภาษณ์ความพอใจต่อการทำโครงการ และการวิเคราะห์รายงานโครงการ พบว่ากระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการของนักเรียนโดยรวมและองค์ประกอบอยู่ในเกณฑ์ดี

ประสาธ วรรณพัฒน์ (2549 : 136-143) ได้วิจัยการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับผลิตภัณฑ์จากต้นแขม โดยใช้กิจกรรมแบบโครงการ กลุ่มสาระการเรียนรู้ และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองกุงทรายศรีพิทยา อำเภอสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศงขลา เขต 2 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับผลิตภัณฑ์จากต้นแขม โดยใช้กิจกรรมแบบโครงการ กลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีประสิทธิภาพ 82.84/83.88 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.6513 หมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 63.15 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

พิศวาส วรณพัฒน์ (2549 : 114-119) ได้วิจัยการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการปลูกพืชผักสวนครัว กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมกลุ่มร่วมมือ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทรายมูลหนองกุงทรายศรีพิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศงขุดด เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมกลุ่มร่วมมือ มีประสิทธิภาพ 84.72/81.51 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6430 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ร้อยละ 64.30 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการปลูกพืชผักสวนครัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่า .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

สัมพันธ์ ดันกันยา (2550 : 114-120) ได้วิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการ กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง อาหารพื้นบ้านอีสาน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคงอุดม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุดรธานี เขต 1 ผลการศึกษพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยโครงการ เรื่อง อาหารพื้นบ้านอีสานเหนือมีประสิทธิภาพ 84.17/81.60 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยทักษะ กระบวนการเรื่อง อาหารพื้นบ้านอีสานเหนือ มีประสิทธิภาพ 81.56/83.65 ดัชนีประสิทธิผลของ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยโครงการเรื่อง อาหารพื้นบ้านอีสานเหนือมีค่าเท่ากับ 0.6508 หมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 65.08 และดัชนีของแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยทักษะกระบวนการเรื่อง อาหารพื้นบ้านอีสานเหนือ มีค่าเท่ากับ 0.6678 หมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 66.78 มีความพึงพอใจต่อการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดอยู่ในระดับมาก และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยทักษะกระบวนการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ไชยยันต์ จรูญเสาวภาค (2550 : 137-144) ได้วิจัยการเปรียบเทียบทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการและการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง

ปฏิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.83/77.50 และ 80.17/76.13 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6920 และ 0.6735 ตามลำดับ แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 69.20 และร้อยละ 67.35 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 5 ด้าน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 1 ด้าน คือ ด้านความสำคัญสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 5 ด้าน คือ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความใจกว้าง ด้านความเป็นปรนัย ด้านความซื่อสัตย์ และด้านการยอมรับข้อจำกัด สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ัญญลักษณ์ โพธิ์รุกษ์ (2550 : 66-70) ได้วิจัยการพัฒนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยประยุกต์ทฤษฎีพุทธรูปปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ยุน (Yun, 2003 : 3850 - A) ได้ศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงาน การศึกษาใช้การสังเกตเด็กวัย 4-6 ปี จำนวน 25 โดยสังเกตสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ตลอดภาคเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเด็กทำโครงการกลุ่ม และการใช้สัมภาษณ์ครูและเด็กทั้งเป็นทางการและไม่เป็นทางการ ผลการศึกษาพบว่า บริบทของการปฏิสัมพันธ์ของเด็ก สอดคล้องกันในการประชุมชั้นเรียน งานกลุ่มของแต่ละบุคคล และงานกลุ่มที่ปฏิบัติโดยร่วมมือกัน แต่งานกลุ่มที่ปฏิบัติโดยร่วมมือกันพบว่าเป็นที่นิยมมากที่สุดสำหรับการสอนจริยศึกษา ส่วนจริยธรรมแบบควบคู่กันไป

ของงานกลุ่มแบบร่วมมือกันปฏิบัตินั้นรวมอยู่ในจริยธรรมแบบเสริมกันในงานกลุ่มของรายบุคคล และจริยธรรมแบบสัมพันธ์กันพบเกิดขึ้นในการประชุมทั้งชั้น งานกลุ่มแบบร่วมมือกันปฏิบัตินั้นมีองค์ประกอบของบริบททางจริยธรรมซึ่งได้แก่ ความสนใจส่วนบุคคลงานที่กระตือรือร้น และผลสัมฤทธิ์ของงานร่วมกันมากกว่างานกลุ่มของรายบุคคลหรือการประชุมชั้นเรียน การสอนแบบโครงการนี้เหมาะกับเด็กปฐมวัย ทำให้เด็กมีความกระตือรือร้น และการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่มีความหมายอาจจะทำให้เป็นสากล ได้ตลอดชีวิตการเรียนในโรงเรียน

โอเวน (Owen. 2002 : 563 - A) ได้ทำการศึกษาศามารถในการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ เพื่อศึกษาว่านักศึกษา ครู จำนวน 20 คน สามารถเชื่อมโยงช่องว่างระหว่างสิ่งที่พวกเขาได้รับการสอนในรายวิชาระดับอุดมศึกษา กับสิ่งที่เขาได้สังเกตจากการปฏิบัติจริงในห้องเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้การปฏิรูปที่อาศัยแนวความคิดเชิงพัฒนาการมาประยุกต์ใช้กับการสอนแบบโครงการ การจัดเก็บข้อมูลใช้การสัมภาษณ์ การสังเกต และการศึกษาเอกสาร ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาผู้มีความคิด เชิงบวกต่อการวิจัยและทฤษฎีพัฒนาการทางทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาเพิ่มมากขึ้น แต่ปัญหาที่พบ ได้แก่ เวลาการเขียนแผนการสอน การขาดต้นแบบให้ศึกษาและการฝึกสอนเป็นทีม 3 คน อย่างไรก็ตามการกำหนดกรอบการปฏิบัติงานของการสอนแบบโครงการไปใช้มีส่วนร่วมให้นักศึกษาครูสามารถนำไปปฏิบัติอย่างมีพัฒนาการได้อย่างเหมาะสม

คลาร์ก (Clark. 2001 : 2014 - A) ได้ศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คนหนึ่งในโรงเรียนเขตเมืองใหญ่ ในขณะที่เธอเริ่มเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติการสอนของเธอในการทำการสอนแบบโครงการ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ระยะตามโครงการในโรงเรียนของเธอ โครงการนี้มุ่งเน้นผู้ปฏิบัติงานในโรงเรียน รวมทั้งผู้บริหาร โรงเรียน ผู้ประกอบอาหาร ยามเจ้าหน้าที่ห้องสมุด การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การสังเกตชั้นเรียน สังเกตการร่วมวางแผนและการประชุมที่ใช้การบรรยายสรุปร่วมกับผู้วิจัยซึ่งมีบทบาทในฐานะผู้ให้คำปรึกษาแก่ครูผู้นั้นนอกจากนี้ครูคนนั้นยังมีวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ได้ตอบกับผู้วิจัยในขณะที่ดำเนินการวิจัยผลการศึกษาพบว่า สิ่งที่เป็นอุปสรรคที่ครูเผชิญอยู่ในขณะที่ใช้การสอนแบบโครงการ มีดังนี้

1. การจัดการพฤติกรรมที่ทำหายของของนักเรียนในกลุ่มเล็ก ๆ
2. การวางแผนสำหรับ โครงการภายในเวลาจำกัดของหลักสูตรที่บังคับ
3. การเผชิญกับอุปสรรคจากบรรยากาศภายในโรงเรียนที่มุ่งเน้นการสอน

โดยตรงเกี่ยวกับทักษะในการเตรียมตัวสอบ

กรีนวูด (Greenwood, 2003 : 115) ได้ทำการวิเคราะห์บทบาทของวิธีการเรียนรู้แบบโครงการในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภายใต้ปัจจัยของสภาวะแวดล้อมทางการศึกษาในปัจจุบัน และผลจากการทดลองใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการแล้ว ปรากฏว่า ได้พบประโยชน์และอุปสรรคมากกว่าที่จะสามารถนำวิธีการเรียนรู้แบบโครงการไปใช้ในการจัดชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้ประสบผลสำเร็จได้ เมื่อกล่าวถึงในส่วนของคุณประโยชน์ในการเรียนรู้แบบโครงการนี้พบว่า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีศักยภาพ สามารถสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างแท้จริงให้กับผู้เรียนได้ ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบร่วมมือและช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้ ในส่วนอุปสรรคที่พบ เช่น การขาดความชำนาญในการใช้วิธีการเรียนรู้แบบหลายทาง การขาดแคลนเวลา และ โปรแกรมเพื่อการฝึกอบรมทางด้านทักษะพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการ

ไรเวท (Rivet, 2003 : 229-A) ได้วิจัยการสร้างสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการ โดยทำการสำรวจครูซึ่งพยายามสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอน ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมือง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการและทำการสำรวจว่าครูและนักเรียนได้รับประโยชน์จากการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบโครงการอย่างไร และการเรียนรู้แบบใช้โครงการนี้มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้หรือไม่ คำถามสำหรับการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ข้อ ดังนี้

1. การสร้างสิ่งแวดล้อมในวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการมีลักษณะอย่างไร

2. นักเรียนใช้สิ่งใดเป็นสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้แบบโครงการมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร ดังนั้น เพื่อเป็นการหาคำตอบเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในหลายรูปแบบคือใช้วิธีการสังเกตชั้นเรียน การสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับแนวคิดและประสบการณ์ของพวกเขา เพื่อการนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม และการวิเคราะห์ประเมินผลคะแนนด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เมื่อสิ้นสุดโครงการผลการวิจัย พบว่า ครูที่ใช้สิ่งแวดล้อมแบบโครงการเพื่อจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนสามารถประสบความสำเร็จได้ นักเรียนสามารถนำภูมิความรู้และประสบการณ์เดิมออกมาใช้ในการเรียนรู้ และยังพบว่า มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการจัดสิ่งแวดล้อมแบบโครงการกับการประเมินคะแนนด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในขณะเดียวกันยังพบด้วยว่าการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม ในการเรียนการสอนวิชา

วิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากการออกแบบหลักสูตรและการจัดอบรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่องก็เป็นสิ่งมีความสำคัญมากเช่นกัน

Higginbotham, Thomas Eric Miksad (2006 : unpagged) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงการวิชาฟิสิกส์ มีผลต่อปฏิกิริยาของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษา พบว่า ผลงานด้านการทำโครงการวิชาฟิสิกส์ด้านวิศวกรรมเป็นช่องว่างสำหรับนักเรียนหญิง เพราะเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับผู้เข้าไปเรียนสาขาวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนที่ต้องทำงานออกแบบ โครงการเป็นกลุ่ม สิ่งที่ถูกแสดงเพื่อให้นักเรียนเห็นผลลัพธ์ในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ใกล้เคียงที่สุดคือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของโครงการฟิสิกส์ สิ่งที่ต้องการกระทำให้ทัน่วงทีบนรากฐานของวิชาหนึ่งนั่นคือการเปรียบเทียบห้องเรียนที่มีความรู้เพื่อหาทักษะการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์กับวิธีการผสมผสานระหว่างเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำโครงการอย่างมีคุณภาพซึ่งรวมถึงสื่อด้านวีดิโอ และการสัมภาษณ์ของครู การวิเคราะห์ข้อมูลระดับภาคที่จัดกระทำในคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ด้านมหภาคเป็นการวิเคราะห์ที่มีผลต่อการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญสรุปแล้วการสอน โดยการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานด้วยการสอนแบบโครงการ เรื่อง น้ำหมักชีวภาพ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการสร้างสิ่งใหม่ให้แก่ผู้เรียน ให้เกิดการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่ต้องการจะศึกษาด้วยตนเอง และนำเสนอผลการศึกษาดมวิธีการของตนเองอย่างเป็นขั้นตอนเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีทำโครงการวิจัยเล็กๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระบบ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบการนำกิจกรรมการเรียนรู้เข้ามาประกอบจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักสมมติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุป และทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โดยอาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้เพื่อให้เกิดผลกับการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น

จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง กล่าวได้ว่า การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานด้วยการสอนแบบโครงการ เรื่อง น้ำหมักชีวภาพ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเทคนิควิธีสอนอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากครูผู้สอนในทุกระดับชั้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นกระบวนการการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์ พูดคุย ปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ได้ค้นพบคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกการทำงาน โดยเน้นการทำงานอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน เสริมสร้างลักษณะนิสัย ในการทำงาน และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่ค้นพบนั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน