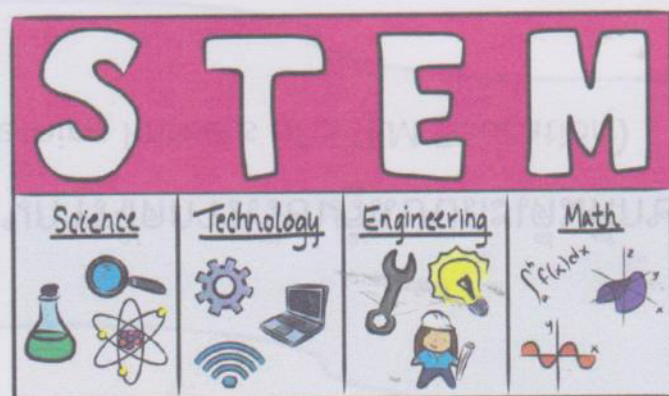




โครงการ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ
“สะเต็มศึกษา”



<https://www.google.co.th/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd.....>

งานวิชาการ

โรงเรียนราชโบริกานุเคราะห์ ราชบุรี
RATCHABORISANUKROH SCHOOL

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 ราชบุรี

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
(Learning Process of STEM Education)

รวบรวมโดย นางพวงทอง แก่นนาคำ

STEM

ใบความรู้

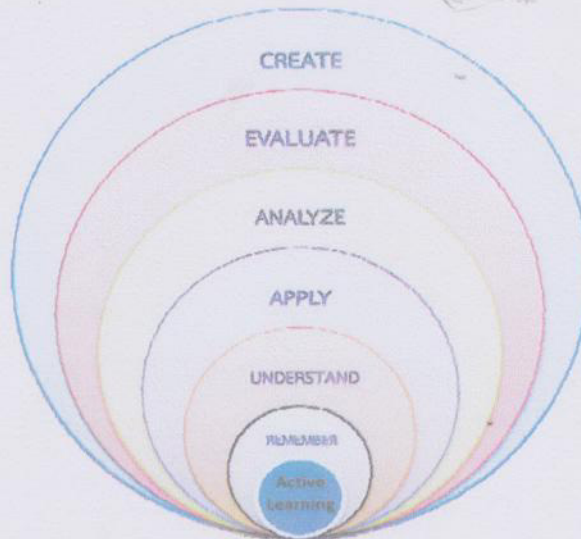
Education

♣ แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ♣

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning: AL) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนโดยตรง โดยอาศัยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป โดยนำวิธีการและเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรม และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอนโดยการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุก (สิริพร ปาณวงษ์. 2554: มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. 2555)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุก สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้ (มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. 2555)

1. ผู้สอนอาจใช้กรณีศึกษา โดยคอยดูแลให้คำแนะนำการทำกิจกรรมของผู้เรียน
2. ผู้สอนอาจใช้การเรียนรู้จากสภาพการจริง โดยเสนอประเด็นหรือโจทย์
3. ผู้สอนอาจฝึกผู้เรียนในการใช้ทักษะการระดมสมอง โดยการนำเสนอประเด็นปัญหา เพื่อให้ ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ อภิปรายและสรุปคำตอบร่วมกัน เป็นต้น



ภาพที่ 5.2 หลักการจัดการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

• บทบาทของครู

บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุก (ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. 2550) มีดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอนกิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
2. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูสอนและเพื่อนในชั้นเรียน
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
4. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้ผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย
6. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหาและกิจกรรม
7. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออกและความคิดของผู้เรียน

เทคนิคการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุก: What, Why and How? คือ ครู-อาจารย์จะเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็นคุณอำนวย (facilitator) ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และมีการวางแผนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์แต่อาจจะบอกเป้าหมายแล้วให้ผู้เรียนคิด วิธีที่จะทำให้สิ่งนั้นสำเร็จ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุกทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจดจำผลการเรียนรู้ได้คงทน และนานกว่า Passive Learning และเทคนิคการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุกมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อม ผ่านการปฏิบัติ สามารถก่อให้เกิดความจำระยะยาว (Long Term Memory) แก่ผู้เรียน

♣ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุก ♣

1. การใช้ปัญหาเป็นฐาน (Proble- Based Learning: PBL)

จากการศึกษาผลงานวิจัยด้านพัฒนาการเรียนการสอนที่ใช้ PBL ทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับอุดมศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่อาศัยลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ PBL เป็นกรอบในการออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ (What follows is a method that summarizes the steps students take to solve the problem situation which is excerpted from and used with permission, Problem-based Learning) (Landsberger. 2011).



ลักษณะสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

- 1) อ่านสถานการณ์โดยละเอียดทำความเข้าใจกับคำ และความหมายของคำในสถานการณ์
- 2) นิยามปัญหา หรือระบุสถานการณ์ โดยแสวงหาคำคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผล
- 3) วิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ โดยแสวงหาคำคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผล
- 4) ตั้งสมมติฐาน โดยพยายามตั้งสมมติฐานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 5) จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พิจารณาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้
- 6) กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้จากสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ พิจารณาว่าต้องหาความรู้เรื่องใดบ้าง
- 7) ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ
- 8) สังเคราะห์ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม
- 9) สรุปการเรียนรู้หลักการและแนวคิดจากการแก้ปัญหาโดยนำความรู้มาเสนอต่อสมาชิก

กระบวนการเรียนรู้แบบยึดปัญหาเป็นสำคัญ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นตัวนำทางให้ผู้เรียน ไปแสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง เพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหาดังกล่าว กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ไขปัญหา (problem solving skill)

2. การใช้วิจัยเป็นฐาน (Research-Based Learning: RBL)

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2545) ได้ให้คำนิยามของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีวิจัยเป็นฐานไว้ว่าไว้ว่า เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Research for Learning Development) ซึ่งเป็นการบูรณาการการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้การวิจัยเป็นฐาน สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม (2540) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานไว้ 4 รูปแบบ ได้แก่

- 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัย คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทำวิจัยในระดับต่างๆ
- 2) การสอนโดยให้ผู้เรียนร่วมทำโครงการวิจัยกับอาจารย์ หรือเป็นผู้ช่วยในโครงการวิจัย
- 3) การสอนโดยให้ผู้เรียนศึกษางานวิจัย เพื่อเรียนรู้องค์ความรู้ หลักการและทฤษฎีที่ใช้
- 4) การสอนโดยใช้ผลการวิจัยประกอบการสอนเป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่า ทฤษฎีข้อความรู้

ใหม่ๆ ในศาสตร์ของตนในปัจจุบันเป็นอย่างไร

การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานเป็นการบูรณาการของการเรียนการสอน และการวิจัยเข้าด้วยกัน โดยใช้ยุทธวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายมีเครื่องมือที่สำคัญ ได้แก่ กระบวนการวิจัย เครื่องมือในการวิจัย บริบทในการวิจัย และผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ต่อไป



3. การใช้โครงงานเป็นฐาน (Project -Based Learning: PBL)

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นหนึ่งในการเรียนสะเต็มศึกษา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเป็นการจัดการสอนที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธี การแก้ปัญหา วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิด และการประเมินตนเอง (ชัยรัช ปลิวมา. 2556; Diana Laboy-Rush. ม.ป.ป.)

ดุชฎี โยเหลาและคณะ (2557) ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาจากการศึกษาโรงเรียนในประเทศไทย โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม
- 2) ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรม
- 3) ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยนักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน
- 4) ขั้นแสวงหาความรู้ ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรม นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครูเป็นระยะเมื่อมีข้อสงสัย
- 5) ขั้นสรุป ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามถามนำไปสู่การสรุป
- 6) ขั้นนำเสนอผลงาน ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้นักเรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้น และนักเรียนอื่นๆ ในโรงเรียนได้ชมผลงาน และเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงงาน

4. การใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community- Based Learning: CBL)

หลักการและแนวทางการใช้ชุมชนเป็นฐาน

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการได้ปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริงของชุมชน การใช้ชุมชนเป็นฐานเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ผู้เรียนจะได้ศึกษาสภาพที่เป็นจริงของสิ่งต่างๆ ในชุมชน ที่อาจมีอยู่แล้วตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างขึ้น การสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมภูมิปัญญา หรือสังคมฐานความรู้ (Knowledge-Based Society) เป็น



สังคมสันติสุข คนไทยรู้เท่าทันโลกและรักความเป็นไทย การศึกษาคือกลไกหลัก หรือเครื่องมือสำคัญของการขับเคลื่อนสังคม ความเข้มแข็งฐานราก คือเป้าหมายของการจัดการศึกษาฐานชุมชน โดยมีหลักการและแนวทางจัดการศึกษา (กล้า ทองขาว. ม.ป.ป.) ซึ่งประกอบด้วย

1) หลักการกระจายอำนาจไปยังประชาชนและชุมชน (Empowering People = E) ให้ประชาชนและชุมชนมีสิทธิ มีอิสระในการคิดและปฏิบัติในการแก้ไขปัญหา กำหนดเป้าหมายและแนวทางหรือประเด็นที่ต้องการเรียนรู้

2) หลักการมีส่วนร่วมขององค์กรในชุมชน (Participatory Learning = P)

3) หลักการเอาพื้นที่เป็นตัวตั้ง (Area Focused = A) กล่าวคือ การจัดการศึกษาฐานชุมชนใช้กระบวนการชุมชนเป็นกลไก มีสภาผู้นำชุมชน โดยการรวมตัวของผู้นำชุมชน

4) หลักการยึดชีวิตหรือยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง (Life, Learners Centered = L) ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจและความต้องการ ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขเต็มตามศักยภาพ

5) หลักการจัดการศึกษาที่บูรณาการระหว่างการศึกษาในระบบ นอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย (Integrated Education Systems Approach = I) เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต หลักการและแนวทางในการจัดการศึกษาฐานชุมชน ที่มีชื่อเรียกย่อๆว่า EPALI จะประกอบด้วย หลักการกระจายอำนาจไปยังประชาชนและชุมชน หลักการมีส่วนร่วมขององค์กรในชุมชน หลักการเอาพื้นที่เป็นตัวตั้ง หลักการยึดชีวิตหรือผู้เรียนเป็นตัวตั้ง และหลักการจัดการศึกษาแบบบูรณาการ ที่บูรณาการทรัพยากรจากชุมชน รัฐ และท้องถิ่น

5. กรณีศึกษา (Case Study)

การสอนแบบกรณีศึกษาเป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนนำเสนอกรณีศึกษาหรือตัวอย่างหรือเรื่องราวที่เกิดจากสถานการณ์ใดๆ โดยนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาวิเคราะห์ อภิปราย แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันในการหาแนวทางแก้ปัญหา จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจพื้นฐานของปัญหาและตัดสินใจแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกรณีศึกษา

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกรณีศึกษา สุคนธ์ และคณะ (2545) ได้นำเสนอขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเตรียม ควรมีการแนะนำวิธีการศึกษาก่อนให้ชัดเจนถึงจุดมุ่งหมายหรือปัญหาที่ผู้เรียนจะต้องพิจารณาการตอบคำถามหลังการอ่าน แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยตามความเหมาะสมกลุ่มละ 5-7 คน

2) ขั้นเสนอกรณีศึกษา ผู้สอนอาจมีการใช้สื่อประกอบ เช่น เอกสาร หรือ รูปภาพ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนในขั้นวิเคราะห์



3) ขั้นวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายระดมพลังสมอง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษาเพื่อตัดสินใจหาแนวทางแก้ปัญหาและสรุปผลการอภิปราย

4) ขั้นสรุป ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกับผู้สอนอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหา และแนวทางในการตัดสินใจแก้ปัญหาจากกรณีศึกษา

5) ขั้นประเมิน สามารถประเมินได้จากการตอบปัญหา การสังเกตการร่วมสนทนา การรายงาน การตอบคำถาม และการทำงานกลุ่ม

การสอนด้วยกรณีศึกษานั้นเป็นวิธีการสอนที่ได้รับความนิยมในหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการศึกษาเพื่อสอนนิสิตนักศึกษาครู ในกระบวนการเรียนการสอนลักษณะนี้ ผู้สอนจะนำเสนอกรณีตัวอย่างจะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อใช้ในการอภิปราย และหาทางแก้ไขปัญหามีทางออกที่หลากหลายเช่นกัน

6. การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry)

การจัดการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อสืบเสาะ สำรวจ ทดลอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่ออธิบายปรากฏการณ์หรือ ตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้สรุปไว้ 5 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งอาจเกิดความสนใจ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษา

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์ต่างๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่ามีความรู้ะไรบ้าง รู้มากน้อยเพียงใดและนำไปประยุกต์ความรู้สู่เรื่องอื่นๆ

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีองค์ประกอบ 7 ขั้นตอน (Eisenkraft, 2003: 57-59)

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)



ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ขั้นที่ 7 ขั้่นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

กล่าวได้ว่า การดำเนินการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ แล้วนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองนั้น ผู้สอนจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆให้แก่ผู้เรียน ก็จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง

7. การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Methods)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ที่มีระเบียบ แบบแผน มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบ มีการทดสอบข้อเท็จจริงใหญ่และข้อเท็จจริงย่อยมากกว่า การสมมุติให้เป็นความจริง เป็นวิธีการที่จอห์น ดิวอี้ พัฒนาจากวิธีการนิรนัยของอริสโตเติล และวิธีการอุปนัยของฟรานซิส เบคอน แล้วจดบันทึกในหนังสือ “มนุษย์คิดอย่างไร (How We Think)” ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ (Kerlinger.1986: Best and Khan.1998)

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Recognize and stats problem)

ขั้นที่ 2 การสร้างสมมุติฐาน (Make a hypothesis)

ขั้นที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Gather evidence)

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ขั้นที่ 5 การสรุปผล (Reach a conclusion)

จากการศึกษาการทำงานของนักวิทยาศาสตร์จากอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่า การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ มีวิธีการทำงานอย่างมีระบบมีขั้นตอนได้วิวัฒนาการสืบทอดต่อกันมาตามลำดับจนได้ชื่อว่าเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์

8. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Laboratory Methods)

ขั้นตอนการสอนแบบปฏิบัติการ

เป็นวิธีการจัดให้ผู้เรียนได้ใช้ประสบการณ์ตรงในการปฏิบัติกิจกรรมกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มก้อนเล็กๆหรือเป็นรายบุคคล โดยมีใบคำสั่งขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม เป็นคู่มือให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามหรือสังเกตตามคำสั่งในกิจกรรม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปความรู้และกฎเกณฑ์ต่างๆที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง สื่อที่ใช้ในการสอนปฏิบัติการ ได้แก่ บทเรียนกิจกรรม (activity card) และบทเรียนปฏิบัติการ (laboratory worksheet)

ขั้นตอนของการดำเนินการสอนแบบปฏิบัติการ ยุพิน พิพิธกุล (2523) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ ดังนี้

1) ขั้นนำ (Introduction step) เป็นขั้นของการปฐมนิเทศเพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ โดยครูจะต้องเตรียมทุกอย่างให้พร้อม และให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะทำอะไร 2) ขั้นการปฏิบัติ (Work period) เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการทดลอง อาจจะทดลองเดี่ยวหรือ



กลุ่มย่อยก็ได้ตามคำสั่ง โดยใช้สื่อที่ครูกำหนดให้มีการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้นักเรียนจะต้องสังเกตกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นด้วย

3) ขั้นสรุปผล (Culminating activity) ประกอบด้วย การเสนอผลการปฏิบัติ และการวัดและประเมินผล ในการดำเนินการสอนแบบปฏิบัติการนั้น ครูผู้สอนต้องเริ่มทำความเข้าใจกับนักเรียนให้เห็นคุณค่าของการสอนด้วยวิธีแบบปฏิบัติการ เข้าใจบทบาทของตนเอง แล้วก็ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจากสื่อที่ครูกำหนด มีการจดบันทึกข้อมูล สุดท้ายนักเรียนจะสรุปข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากนั้นครูจะให้นักเรียนนำเสนอพร้อมทั้งแนะนำและให้ข้อสรุปอย่างถูกต้องอีกครั้ง

9. การจัดการเรียนรู้แบบพี่เลี้ยง (Coaching Mentoring)

การเป็นพี่เลี้ยง (mentoring) เป็นการพัฒนาศักยภาพที่เน้นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one relationship) หรือเป็นกลุ่มย่อย โดยมีผู้ที่มีประสบการณ์ เรียกว่า พี่เลี้ยง (mentor) ดำเนินการพัฒนาผู้ที่มีเข้ามาทำงานใหม่ หรือผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า เรียกว่า mentee (ผู้รับการฝึกจากพี่เลี้ยง) หรือ protégé (ผู้รับการปกป้อง) โดยได้รับพัฒนาทั้งทางด้านวิชาชีพและเรื่องส่วนบุคคล ในวงการศึกษานิเทศก์ใช้การเป็นพี่เลี้ยงได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับกลุ่มบุคคลที่ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงและผู้รับการฝึก Manning (2005) ได้เสนอยุทธวิธีระบบพี่เลี้ยงต่างอายุ (cross-age mentoring strategy) เป็นการให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษได้ดูแลและเป็นพี่เลี้ยงนักเรียนทั่วไป เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของทั้งนักเรียนที่เป็นพี่เลี้ยงและผู้รับการดูแล ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1) การร่วมมือกันกับนักการศึกษาอื่นในระยะเริ่มแรก ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ครูผู้สอน ผู้บริหาร ผู้ปกครองและนักเรียน ควรได้รับการให้ภาพการทำงานของยุทธวิธีที่จะใช้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าการนำไปใช้จะประสบความสำเร็จได้

2) การรับสมัครพี่เลี้ยงที่มีศักยภาพ เด็กที่มีความสามารถพิเศษในห้องเรียนต่างๆ ได้รับการทาบทามให้เข้าร่วมโครงการ

3) การจับคู่พี่เลี้ยงกับผู้รับการดูแล เพื่อให้มั่นใจว่ายุทธวิธีจะประสบความสำเร็จนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควรได้รับการรับเลือกด้วยความสมัครใจ ผู้ปกครองและครู คอยสนับสนุน

4) การจัดการอบรมและการทำความเข้าใจแผนการทำงาน ครูควรจัดประชุมพี่เลี้ยงที่ได้รับเลือกและอธิบายโครงการให้ทราบ โดยอาจอำนวยความสะดวกต่างๆ ในขณะที่อบรม

โดยสรุปการจัดการเรียนรู้แบบพี่เลี้ยง จึงควรเริ่มด้วยการพูดคุยกับคณะทำงาน อธิบายว่าระบบพี่เลี้ยงว่าจะมีประโยชน์อย่างไร และจะเริ่มต้นอย่างไร ขอให้ผู้เป็นอาสาสมัครที่จะเป็นพี่เลี้ยงครู และครูผู้สอนร่วมกันอภิปรายหาประเด็นการพัฒนาการเรียนการสอนที่ต่างมีความมั่นใจพอที่จะร่วมกันพัฒนาให้ดีขึ้น การสังเกตการสอนของครูแต่ละคน ควรเริ่มที่การสังเกตครูแต่ละคนในชั้นเรียน โดยใช้เวลาอย่างน้อยเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใดควรเป็นพี่เลี้ยงของครูคนนั้น และพี่เลี้ยงก็อย่า



ทักทักเอาไว้ได้เข้าใจการสอนของครูผู้นั้นทั้งหมดแล้ว เพราะความเป็นจริงอาจต้องใช้เวลาน้อยร่วมเดือนที่จะเข้าใจสภาพการจัดการเรียนการสอน



ภาพที่ 5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก

