

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การคิดวิเคราะห์ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. การคิดวิเคราะห์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยได้กำหนดสาระที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง พลังงาน สาระที่ 5 พลังงาน ซึ่งประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัด สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ ว 5.1 ป.2/1 ทดลองและอธิบายได้ว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน

มฐ ว 5.1 ป.2/2 สำรวจและยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

จากมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง และตัวชี้วัดของสาระที่ 5 พลังงาน ดังกล่าว ผู้วิจัยได้จัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ของเล่นของใช้กับถ่านไฟฉาย ซึ่งประกอบด้วยสาระการเรียนรู้และจำนวนคาบ ดังต่อไปนี้

- | | |
|--|-------------|
| 1) ของเล่นของใช้กับถ่านไฟฉาย | จำนวน 2 คาบ |
| 2) ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า | จำนวน 2 คาบ |
| 3) แหล่งพลังงานไฟฟ้าของของเล่นของใช้ | จำนวน 2 คาบ |
| 4) การต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้หลอดไฟสว่าง | จำนวน 2 คาบ |
| 5) การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบอื่นของของเล่นของใช้ | จำนวน 2 คาบ |
| 6) การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย | จำนวน 2 คาบ |
| 7) วิธีป้องกันอันตรายและแก้ไขอุบัติเหตุจากไฟฟ้า | จำนวน 2 คาบ |

จากการศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ มาตรฐานช่วงชั้นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ของช่วงชั้นที่ 1 โดยมุ่งเน้นศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง พลังงาน ทำให้ผู้ศึกษาเข้าใจถึงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ เพื่อจะได้นำมาจัดการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจริงได้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

1. ความหมาย

พิมพันธ์ เฉชะคุปต์ (2544, หน้า 56-57) ได้เรียกการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะและให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยวิธี ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ประกอบด้วยกระบวนการหลักคือการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการเสริม คือการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน โดยครูใช้การถามคำถามเพื่อนำไปสู่การระบุปัญหา การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ ตลอดจนการสรุปเพื่อให้ได้ข้อความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2545, หน้า 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กระบวนการอินไควรี (Inquiry) คือการรู้ด้วยการสืบค้นหาข้อมูลที่เกิดจากความคิดของตนเองและของกลุ่ม จากการศึกษา ก่อให้เกิดข้อสงสัย นำไปสู่การทดลองเพื่อหาคำตอบ

กรมวิชาการ (2546, หน้า 216-220) ได้กล่าวถึง การพัฒนาหลักสูตร การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีการกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิด ลงมือปฏิบัติ ออกแบบ บันทึกข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีครูคอยตรวจสอบและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

สมสุข ธีระพิจิตร (2547, หน้า 41-58) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง เริ่มต้นจากการที่นักเรียนมีข้อสงสัยในสิ่งใดสิ่งหนึ่งและพยายามที่จะหาคำตอบหรือแก้ข้อสงสัยเหล่านั้น

พันธ์ ทองชุมนุม (2547, หน้า 54-55) ได้สรุปการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมของการสอนด้วยวิธีนี้คือการอภิปรายผลและการทดลอง โดยแบ่งขั้นตอนได้คือ การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง การทดลอง การอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 10-12) ได้ระบุว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่างๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ วิธีที่เหมาะสมคือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ การมองเห็นปัญหา การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง การนำเสนอผลการทดลองและอภิปรายซักถามระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน และกระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

จากการได้ศึกษาความหมายของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักการศึกษาหลายๆ ท่าน สามารถสรุปได้ดังนี้ การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดและความสามารถโดยมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้ศึกษา สืบค้น สํารวจตรวจสอบ ค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการจดจำอย่างยั่งยืน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การกำหนดขั้นตอนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้ มีผู้กำหนดไว้ดังนี้

Joyce and weil (1996, pp. 80-88 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548, หน้า 8) ได้แบ่ง กระบวนการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้งุนงงสงสัย ปัญหาหรือ สถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบสวนและแสวงหาความรู้ ต่อไปนั้นควรเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัยความสามารถและจะต้องมีลักษณะที่ทำให้ งุนงงสงสัย (puzzlement) เพื่อท้าทายความคิด และความใฝ่รู้ ของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้นผู้สอนกระตุ้นให้ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งหรือ ความแตกต่างทางความคิดเห็นขึ้นเพื่อท้าทายให้พยายามหาทางเสาะแสวงหาข้อมูล หรือวิธีการ พิสูจน์ทดสอบความคิดของตน เมื่อมีความแตกต่างทางความคิดเกิดขึ้น ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนที่มี ความคิดเห็นเดียวกันรวมกลุ่มกันหรืออาจรวมกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความที่มีความ คิดเห็นแตกต่างกันได้

ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันวางแผนในการแสวงหาความรู้

เมื่อกลุ่มมีความคิดเห็นแตกต่างกันแล้ว สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนว่าจะ แสวงหาข้อมูลอะไร กลุ่มจะพิสูจน์อะไร จะตั้งสมมุติฐานอะไร กลุ่มจำเป็นต้องมีข้อมูลอะไรและจะ ไปแสวงหาที่ไหน หรือจะได้ข้อมูลนั้นมาได้อย่างไร จะต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้าง เมื่อได้ข้อมูล มาแล้วจะวิเคราะห์อย่างไร และจะสรุปอย่างไร ใครจะช่วยทำอะไร จะใช้เวลาทำไต่ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะสืบสอบ (inquiry) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) และทักษะกระบวนการกลุ่ม (group process) ผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน ให้แก่ผู้เรียน รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผนแหล่งความรู้และทำงานร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้

ผู้เรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ผู้ช่วยอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำและติดตามการทำงานของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อมูลนำเสนอและอภิปรายผล

สวัตน์ นิยมคำ (2531, หน้า 514-523) ได้กล่าว ถึงการแบ่งขั้นตอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

(1) ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อมูล (exploration) ข้อมูลนี้จะได้จากการสังเกต การสำรวจการทดลอง จากห้องสมุด จากการสอบถามผู้รู้หรือจากแหล่งอื่น ๆ ที่เชื่อถือได้ และแม้แต่การตั้งสมมติฐานเพื่อเป็นแนวทางในการแก้คำตอบของปัญหา

(2) ขั้นการสร้างความรู้จากข้อมูล (invention)
เมื่อสืบเสาะหาความรู้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาพอเพียงแล้ว งานขั้นต่อไปของเขาก็คือ การใช้ความคิดหรือสัญชาตญาณ มองหาความหมายจากข้อมูลออกมาเป็นความรู้ใหม่ งานขั้นสำรวจทำให้ได้ข้อมูลและจากข้อมูลจะนำไปใช้ในการสร้างมโนคติหรือทฤษฎีใหม่ขึ้นเป็นความคิดใหม่ที่สร้างขึ้นจากการตีความหมายของประสบการณ์

(3) ขั้นขยายความรู้จากข้อมูล เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้วจากขั้นก่อน ครูจะให้นักเรียนตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปรวมทั่วไปเพื่อสร้างเป็นความรู้ใหม่ ในขั้นนี้ครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายผลโดยใช้ภาพมาประกอบของจริงเพื่อให้เข้าใจส่วนต่างๆ ง่ายขึ้นในบางครั้งอาจจะมีคำศัพท์ใหม่ๆ ที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ ครูก็จะอธิบายความหมายของคำกล่าวนั้นให้ เช่น คำว่า ประชากรห่วงโซ่อาหาร ให้นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ตามคำพูดของนักเรียนเองแล้วครูจึงตั้งชื่อใหม่หรือใช้คำแทน นอกจากนี้ครูอาจให้นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างประกอบเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจในความรู้ใหม่ให้เข้าใจยิ่งขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 12-14) ได้กำหนดขั้นตอนการสอนโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

(1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรารู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูผู้สอนอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูผู้สอนกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

(2) **ขั้นสำรวจและค้นหา** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

(3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อเสนอที่ได้ มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

(4) **ขั้นขยายความรู้** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

(5) **ขั้นประเมิน** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่นๆ

3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219) ได้ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้หนึ่งที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

(1) **ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการเริ่มจากความสนใจของนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับในประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

(2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถี่ถ้วน วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์และสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในขั้นต่อไป

(3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วนำข้อมูลที่ได้อธิบาย วิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

(4) **ขั้นขยายความรู้ (elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้เป็นแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มาก็แสดงว่าข้อจำกัดเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

(5) **ขั้นประเมิน (evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

สรุปได้ว่า ศึกษากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถจับประเด็นสำคัญได้ว่าเป็นกระบวนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สืบค้นเพื่อสร้างองค์ความรู้ได้โดยมีการสอนเป็นขั้นตอนคือขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ขั้นประเมิน เพื่อให้ครบถ้วนจะได้คำตอบและการจำแบบยั่งยืน

4. ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมจัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้ นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่าง

เต็มที (ภพ เลาห์ไพบุลย์, 2534, หน้า 127 อ้างถึงใน พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537, หน้า 79) ได้สรุปข้อดี และข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

(1) นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา

(2) นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

(3) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

(4) นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

(5) นักเรียนจะเป็นผู้มีความคิดที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

(1) ในการสอนแต่ละครั้งต้องใช้เวลาในการสอนมาก

(2) ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย ถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

(3) ในกรณีที่นักเรียนมีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

(4) นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนหลายๆ อาจพอจะตอบคำถามได้ แต่นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

(5) การใช้สอนแบบนี้ขึ้นอยู่กับอายุ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สมสุข ชีระพิจิตร (2547, หน้า 41-58) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

(1) นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่

(2) การที่นักเรียนจะต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนจึงมีแรงจูงใจที่จะกระหายอยากเรียนรู้อยากเรียนอยู่ตลอดเวลา

(3) นักเรียนมีโอกาสฝึกความคิดและการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

(4) ทำให้ความรู้อยู่คงทน และถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ เนื่องจากนักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองจึงทำให้จำได้แม่นยำและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

(5) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

(6) นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

(7) นักเรียนจะสามารถเรียนรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

(1) ใช้เวลามากในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ

(2) ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น ไม่ชวนสงสัย หรือไม่น่าสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนด้วยวิธีนี้

(3) ข้อจำกัดเรื่องสติปัญญาและเนื้อหาวิชา อาจจะทำให้นักเรียนไม่อาจจะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้กว้างเท่าที่ควร

จากการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักการศึกษาหลายๆ ท่าน สามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อดี ของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญส่งเสริมผู้เรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบโดยการสืบค้นข้อมูลและแสวงหาด้วยตนเองเพื่อสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นการจำแบบยั่งยืน

ข้อจำกัด ของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนการสอนแบบนี้ใช้เวลาในการสอนแต่ละครั้ง อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อ โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ จะทำให้ขาดแรงจูงใจในการสืบค้นเนื้อหา ประกอบกับถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น ไม่ชวนสงสัยก็จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายบทเรียน จะทำให้การสอนแบบนี้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้มากมาย ดังนี้

Duch (1995) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีลักษณะใช้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนจะเรียนรู้ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งประกอบด้วยความสามารถใน

การค้นคว้าและใช้ทรัพยากรการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ และความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่แล้วเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Gallagher (1997, pp. 332-362) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (learn to learn) โดยนักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับนักเรียนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มาและพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

Barell (1998, p. 7) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการของการสำรวจเพื่อจะตอบคำถามสิ่งที่อยากรู้อยากเห็น ข้อสงสัยและความไม่มั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจน มีความยากหรือมีข้อสงสัยมาก สามารถตอบคำถามได้หลายคำตอบ

Barrows & Tamblyn (1980, p. 18 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544, p. 42) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2544, หน้า 57) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเทคนิคที่ใช้ปัญหา/สถานการณ์กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองร่วมกับการทำงานเป็นกลุ่มอาจารย์เป็นผู้ช่วยเหลือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้

รังสรรค์ ทองสุกนอก (2547, หน้า 13) ได้สรุปความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการเรียนรู้ กระบวนการกลุ่ม แก้ปัญหาที่สนใจ ตัวแก้ปัญหาคือจุดของการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มา และพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

วัลลภ สัตยาศัย (2547, หน้า 16-17) สรุปว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL คือวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ วิธีการ

สอนที่นักเรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนความรู้โดยใช้ประเด็นสำคัญในกรณีปัญหาที่เป็นจริงหรือกำหนด
ขึ้น เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยการสืบค้นหาความรู้หรือทักษะต่าง ๆ แล้วนำ
ความรู้ที่ค้นหามาเล่าสู่กันฟัง พร้อมทั้งร่วมกันอภิปราย ร่วมกันเรียนรู้แล้วลงสรุปเป็นความรู้ใหม่

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2549, หน้า 42-43) ได้สรุปความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม
โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของ
การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์
ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้อง
อาศัยความเข้าใจและแก้ปัญหาเป็นหลัก

จากความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ใช้การตั้งคำถามหรือ
ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางผู้เรียนให้เกิดความสนใจอยากรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสวงหา
ความรู้และนำความรู้จากประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกันเป็น
กลุ่ม รู้จักตัดสินใจ และสามารถนำเสนอผลงานได้ ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และ
คอยชี้แนะ

2. ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Duch (1995) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ดังนี้

(1) วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็น
สำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้มีความรับผิดชอบมาก
ขึ้นเพื่อการเรียนของตนเองและกลายเป็นอิสระจากครู การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ผู้เรียนที่เป็นอิสระจะเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ต่อไปด้วยตนเองในชีวิตและการอาชีพที่ได้เลือก ความ
รับผิดชอบของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานคือ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ทางการเรียนและ
ชี้แนะสิ่งที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

(2) วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอาศัยโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งใน
การเรียนรู้นี้อาศัยปัญหาที่ยุ่งเหยิง (messy) ซับซ้อนที่อยู่ในโลกของความจริงเป็นตัวกระตุ้นเพื่อ
การออกแบบให้ท้าทายต่อผู้เรียน เพื่อที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการคิดเชิงวิจารณ์ที่มี
ประสิทธิภาพ

Barraws and Tambllyn (1980, pp. 191-192) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานดังนี้

(1) ปัญหาจะถูกเสนอให้กับนักเรียนเป็นอันดับแรกในขั้นตอนของการเรียนรู้
(2) ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถ
เจอในชีวิตจริง

(3) นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดง
ความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่
เหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้ในแต่ละขั้น

(4) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็น
แนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

(5) ความรู้และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจะเกิดหลังการแก้ปัญหาหรือ
การทำงานที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น

(6) การเรียนรู้จะประกอบด้วยการทำงานในการแก้ปัญหาและการศึกษาด้วย
ตนเองโดยมีลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่นักเรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545, หน้า 13) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐาน ดังนี้

(1) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
(2) เป็นการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
(3) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ
(4) ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนรู้
(5) ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจมี
คำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง

(6) ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง
(7) ใช้การประเมินผลจากสภาพจริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ

กิจกรรม

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนารการเรียนรู้ (2550, หน้า 2-3) ได้กล่าวถึงลักษณะ
สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

(1) ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการ
ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

(2) ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็น
ได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่เกิดขึ้นจริง

(3) ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเองคัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(4) ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลายขององค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ออกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

(5) การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

(6) ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

(7) การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน

จากลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

(2) ปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นปัญหาที่ซับซ้อน และท้าทาย เพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบชี้นำตนเอง และเพื่อเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ

(3) ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำในการเรียนรู้

(4) ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและมีความสามัคคีภายในกลุ่ม

3. องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Delisle (1997, pp. 15-18) กล่าวถึง องค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย

(1) วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในโจทย์ปัญหา

- (2) ชุดของสถานการณ์โจทย์ปัญหา
- (3) กระบวนการอภิปรายกลุ่มย่อย (small-group discussion)
- (4) ประเด็นการเรียนรู้ (learning issues)
- (5) การเรียนรู้อย่างอิสระและการเรียนรู้ด้วยตนเอง (independent and self directed learning)

อรพรรณ ลือบุญรัชชัย (2543, หน้า 70-71) กล่าวว่า องค์ประกอบของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- (1) การใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มย่อย จำนวนที่เหมาะสมประมาณ 6-8 คน เป็นขนาดที่กำลังพอเหมาะ เพื่อให้มีการอภิปราย ถกเถียง แสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
- (2) เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ความสำคัญที่ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่จะต้องเรียน ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- (3) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการเนื้อหา เพราะเนื้อหาเกิดจากการเรียนที่มีการศึกษาค้นคว้าโดยผู้เรียนพยายามสืบค้นคำตอบในปัญหา
- (4) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการควบคุมตนเอง ผู้เรียนจะต้องกำหนดเวลาและสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- (5) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะรู้ว่าตนเกิดการเรียนรู้หรือยัง สามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่

มนสภรณ์ วิจิตรเมธา (2544, หน้า 58) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- (1) เป็นการเรียนที่ใช้เทคนิคการสอนกลุ่มย่อย มีผู้เรียนเป็นกลุ่มประมาณ 6-8 คน และจะมีการอภิปรายถกเถียงในกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ไปด้วยกัน
- (2) เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ การเรียนรู้เกิดขึ้นที่ผู้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญ การจัดการเรียนการสอนจะเน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการจะเรียนและผู้เรียนจะต้องได้รับการอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- (3) เป็นการเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่บูรณาการ ทั้งนี้ปัญหาที่จะนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนจะเป็นปัญหาทางวิชาชีพที่บูรณาการโดยตัวของมันเองโดยอัตโนมัติ การที่ผู้เรียนจะแก้ปัญหาทางวิชาชีพได้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับหลายวิชาชีพมาบูรณาการเพื่อแก้ปัญหา
- (4) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยกำหนดเนื้อหาวิชาที่จะเรียนเฉพาะที่เหมาะสมจะนำไปแก้ปัญหาที่ตั้งใจไว้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมลำดับขั้นตอนในการเรียนของตนเองและกลุ่มด้วยตนเอง

(5) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะประเมินผลสัมฤทธิ์ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากในขั้นตอนของการเรียน ผู้เรียนจะต้องค้นคว้าความรู้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ เมื่อผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองมาแล้วต้องนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะต้องรับรู้ได้ว่าตนเกิดการเรียนรู้หรือยัง จากการศึกษาที่แก้ปัญหาได้หรือไม่ โดยกระบวนการที่เกิดขึ้น ผู้เรียนจึงเป็นผู้ที่รู้ว่าตนเกิดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนอย่างไร

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2549, หน้า 43) กล่าวว่า การสอนแบบ การใช้ปัญหาเป็นฐาน จะประสบความสำเร็จได้ต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญครบทั้ง 5 ประการ คือ

(1) ปัญหา (problem) จัดว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะทำหน้าที่เสมือนศูนย์กลางของการเรียนรู้

(2) การบูรณาการความคิด (integration of idea) เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนรับรู้กรณีปัญหาแล้ว ปัญหาที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความคิดรวบยอด (concept) และทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(3) การทำงานเป็นทีม (teamwork) ช่วยทำให้กระบวนการแก้ปัญหาคำเนินไปอย่างราบรื่น ยกเว้นเมื่อผู้เรียนต้องการแก้ปัญหาโดยใช้การทำวิจัย ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนทำงานคนเดียวได้

(4) กระบวนการแก้ปัญหา (problem solving process) เป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดไม่ได้ เพราะคำตอบสุดท้ายของผู้เรียนเกิดจากการใช้กระบวนการแก้ปัญหา

(5) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-learning) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนของตนเอง ทำให้ผู้เรียนต้องค้นคว้า ขวนขวายหาความรู้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหานั้นได้

จากองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) ใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มๆ ละประมาณกลุ่มละ 4-8 คน มีการทำงานร่วมกัน มีการแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

(2) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(3) มีสื่อการเรียนการสอน และแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าได้อย่างอิสระ

(4) ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเอง เนื่องจากผู้เรียนเป็นผู้ที่รู้ว่าตนเองเกิดการเรียนรู้หรือไม่ และผู้เรียนสามารถที่จะนำผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเองไปปรับปรุงในการเรียนครั้งต่อไปได้

4. ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รูปแบบของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบซึ่งแต่ละแบบก็จะมีขั้นตอนที่คล้าย ๆ กัน ดังนี้

กลุซา ดันดิผลาชีวะ (2548, หน้า 79) อธิบายไว้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน จากประเด็นปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนได้รับจากผู้สอน เมื่อผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาปัญหา แหล่งข้อมูลประกอบการศึกษาแล้วผู้เรียนต้องดำเนินการเรียนเอง 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาปัญหาและตั้งสมมุติฐาน เมื่อกลุ่มผู้เรียนได้รับประเด็นปัญหาแล้วให้กลุ่มทำความเข้าใจให้ตรงกันก่อนว่าจุดประสงค์การเรียนรู้คืออะไร แล้วจึงจะวิเคราะห์ประเด็นปัญหา ตั้งสมมุติฐานเพื่อหาคำตอบ โดยผู้เรียนประเมินตนเองว่าต้องใช้ความรู้อะไร สาขาวิชาใด จะค้นหาจากแหล่งไหน เพื่อเป็นพื้นฐานของการศึกษาหาเหตุผลและคำอธิบาย เพื่อประมวลว่าอะไรคือประเด็นปัญหาสาเหตุและคำตอบปัญหาให้ได้

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ข้อความรู้ที่จะนำมาตอบคำถามที่กลุ่มกำหนดขึ้น การค้นหาข้อความรู้อาจทำได้หลายวิธี เช่น สัมภาษณ์ ชักถามผู้เชี่ยวชาญ ทดสอบตรวจสอบทางห้องทดลอง อ่านตำรา อ่านผลงานวิจัยหรือรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการตอบคำถาม ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจัดทำแผนการเรียนรู้โดยกำหนดความต้องการการเรียนรู้ของตนเองว่าต้องการยกระดับสมรรถนะการเรียนรู้ของตนจากที่มีอยู่เดิมในปัจจุบันทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติให้เพิ่มขึ้น แผนการเรียนรู้จะเป็นแนวทางของการค้นคว้าความรู้ และจำกัดขอบเขตการค้นหาความรู้สู่ระดับที่ต้องการ เมื่อค้นหาความรู้ได้แล้วผู้เรียนต้องทำบันทึกความรู้ที่ได้ไว้ด้วย

ขั้นที่ 3 ประยุกต์ความรู้ เป็นขั้นตอนของการนำข้อความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาตอบคำถามปัญหา ทบทวนและสังเคราะห์สิ่งที่ได้ค้นพบมานำเสนอเป็นผลงานให้ผู้สอนประเมินผู้สอนกระตุ้นด้วยคำถาม เพื่อให้มีการสืบค้นที่ถูกต้องและอาจต้องมีการเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนขาดและจำเป็นต้องเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ประเมินผลการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผู้เรียนสามารถประเมินสมรรถนะทางการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองว่าสามารถศึกษาได้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ของการเรียนหรือไม่ ใช้เวลาอย่างไร ใช้กระบวนการให้ได้ว่าซึ่งข้อมูลที่ต้องเรียนรู้แบบไหน มีคุณค่าพอกับการเรียนรู้หรือไม่ ผู้เรียนต้องประเมินตนเองเกี่ยวกับเหตุผล ทักษะ

การแก้ปัญหา ทักษะการค้นคว้าความรู้ที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งความรู้จากกลุ่ม ส่วนการประเมินโดยผู้อื่น เช่น เพื่อน ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องจะเน้นในแง่ของความสามารถในการบูรณาการความรู้ การให้เหตุผลในการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และการแสดงถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550, หน้า 7-8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวความคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

Delisle (1997, pp. 26-36) ได้กำหนดขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the problem) เป็นขั้นตอนในการสร้างปัญหา เพราะในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับปัญหานั้นมีความสำคัญต่อก่อน ครูควรเลือกหรือออกแบบปัญหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นนี้ครูจะสำรวจประสบการณ์ความสนใจของผู้เรียนแต่ละบุคคลก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหา โดยครูจะยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นมารวมกันอภิปรายก่อน แล้วครูและนักเรียนช่วยกันสร้างปัญหาที่ผู้เรียนสนใจขึ้นมา เพื่อนำไปเป็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐาน ประเด็นที่ครูยกมานั้นจะต้องเป็นประเด็นที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาวิชา และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับด้วย

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดโครงสร้าง (Setting up the Structure) ประกอบด้วย แนวความคิดต่อปัญหา (Ideas) ข้อเท็จจริงจากปัญหา (Facts) สิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม (Learning Issues) และ แผนการเรียนรู้ (Action Plan)

ขั้นที่ 3 ขั้นเข้าพบปัญหา (Visiting the Problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามโครงสร้างของการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ถื่อนักเรียนในกลุ่มจะร่วมกันเสนอแนวความคิดต่อปัญหาว่ามีแนวทางเป็นไปได้หรือไม่ในการแก้ปัญหา จะแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีใด ความรู้อะไรที่จะนำมาเป็นฐานของการแก้ปัญหา จากนั้นนักเรียนในกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายถึงข้อเท็จจริงที่โจทย์กำหนดมาให้ แล้วกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อจะได้นำมาเป็นฐานความรู้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งกำหนดวิธีการหาความรู้และแหล่งทรัพยากรของรู้นั้นเมื่อกลุ่มกำหนดทุกหัวข้อเสร็จแล้วกลุ่มจะมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ แล้วนำความรู้ที่ได้ศึกษามารายงานต่อกลุ่ม ทำเช่นนี้เรื่อยๆ จนได้ความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนมีอิสระในการกำหนดในแต่ละหัวข้อ ครูเพียงแต่สังเกตและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

ขั้นที่ 4 ขั้นเข้าพบปัญหาอีกครั้ง (Reversing the Problem) เมื่อกลุ่มได้ไปศึกษาความรู้ตามแผนการเรียนรู้แล้ว กลุ่มจะร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้นว่าเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ ถ้าความรู้ที่ได้มานั้นไม่เพียงพอ กลุ่มก็จะกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและแผนการเรียนรู้อีกครั้ง แล้วทำตามแผนการเรียนรู้จนกว่าจะได้รับความรู้ที่จะสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนในกลุ่มต้องใช้การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาตามแผนการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร การพูด การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 ขั้นผลิตผลงาน (Producing a Product or Performance) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาแก้ปัญหาคือหรือสร้างผลผลิตขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ และนำเสนอผลผลิตนั้นให้ชั้นเรียนได้ทราบผลร่วมกัน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลงานและปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) ในการประเมินผลงานของนักเรียน ทั้งครูและผู้เรียนจะมีความรับผิดชอบร่วมกัน ในการประเมินจะประเมินด้านความรู้ ทักษะด้านการเรียนรู้ได้แก่การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร และทักษะทางด้านสังคมได้แก่การทำงานร่วมกันเป็นทีม นอกจากนี้ที่จะประเมินนักเรียนแล้วครูยังต้องประเมินปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่

Schmidt (1983, p. 11) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบด้วย
ขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้เดิม (activation of prior knowledge)

ขั้นที่ 2 เสริมความรู้ใหม่ (encoding specificity)

ขั้นที่ 3 ต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (elaboration of knowledge)

จากขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่เริ่มต้นจากปัญหา เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเชื่อมโยงและนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและปัญหาที่จะใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาและสามารถอธิบายปัญหานั้นได้

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรม ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มโดยสามารถหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่รอบๆ ตัวนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 3 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

5. บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550, หน้า 9-13) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

บทบาทของผู้สอน

ผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะดังนี้

- (1) ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- (2) ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา
- (3) ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง

(4) ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน

(5) ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ

(6) ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา

(7) ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

(8) ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริงให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

สำหรับเทคนิคหรือเงื่อนไขจำเป็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีดังนี้

(1) เทคนิคในการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ควรเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน เรื่องใกล้ตัว เป็นรูปธรรม ทันทต่อเหตุการณ์ หรือมีความชัดเจน

(2) การใช้คำถามในการกำหนดปัญหา ต้องเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ เป็นคำถามที่ท้าทาย กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

(3) ในขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยกันกำหนดปัญหาและให้ทุกคนได้รับทราบพร้อมกันอย่างชัดเจน เทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจและใช้ได้ผลดี คือการนำเสนอเป็นแผนผังความคิด โดยให้สมาชิกจากทุกกลุ่มได้ช่วยกันคิดและบันทึกลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน แสดงขอบเขตที่จะศึกษาในปัญหานั้นๆ

(4) การเตรียมผู้เรียนให้เกิดความพร้อมเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ ในการดำเนินการควรใช้วิธีการจัดกลุ่มโดยคละเพศชายหญิงและคละความสามารถในการเรียน โดยพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐานทางการเรียนของผู้เรียน กำหนดให้สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ ประธาน เลขานุการ ผู้สนับสนุน และผู้รายงาน และถ้ามีการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มแต่ละครั้งผู้เรียนต้องหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กัน เพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสทำงานในทุกบทบาทหน้าที่ การแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักเทคนิควิธีการที่จะเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้เรียนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้รับฟังเพียงอย่างเดียวมาเป็นผู้ค้นคว้าศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจึงต้องเตรียมความพร้อมผู้เรียนมากพอสมควร โดยผู้สอนใช้เทคนิคในการใช้คำถามเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

(5) ในการสอนโดยใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะมีความเหมาะสม สอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ในบางเนื้อหาอาจยากเกินไป เช่น การคำนวณซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ หรือเนื้อหาที่ยากต่อการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียนตลอดจนข้อจำกัดของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบหรือมีภาระงานมาก มีปัญหา ด้านเศรษฐกิจ และเวลาที่ไม่มีเพียงพอของผู้เรียน ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เทคนิคนั้นเข้ามาแทรกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีหลากหลายวิธีตามความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เช่น การเรียนรู้จากการฟังผู้สอนอธิบายแสดงเหตุผลประกอบการซักถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดข้อสรุป การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยเฉพาะในสาระที่เกี่ยวกับทักษะภาษา เช่น ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ซึ่งมีข้อจำกัดพอสมควร โดยที่วิชาภาษาไทยต้องฝึกทักษะการอ่าน ฟัง พูด เขียนมากกว่าการตั้งปัญหาให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ทำให้ไม่สามารถใช้ขั้นตอนการสอนในแนวทางนี้ได้สมบูรณ์ และโดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษเพราะผู้เรียนต้องใช้ความสามารถคิดสองภาษา

(6) ระยะเวลาในการสอนควรยืดหยุ่นพอสมควร และค่อนข้างจะใช้เวลามากกว่าเวลาในหลักสูตรปกติ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการระดมความคิด อภิปรายและค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่างๆ

(7) การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการคิด ควรจัดให้เป็นการบูรณาการสู่สาระการเรียนรู้อื่นทั้งในด้านเนื้อหาและการประเมินผล จะเป็นการทำงานที่ไม่ซับซ้อน เป็นการสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งเดียวแต่สามารถตอบคำถามประเด็นจากหลายวิชา อย่างน้อยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายควรมีการบูรณาการ 2 รายวิชาขึ้นไป

(8) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ จะสร้างศักยภาพให้แก่ผู้เรียนที่สนใจใฝ่รู้อยู่เรื่องนั้นได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่ตนเองศึกษาอย่างถ่องแท้ ลึกซึ้ง และจดจำได้นานกว่าการบอกความรู้ของผู้สอน แต่ในวัฒนธรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนไทยยังคุ้นเคยกับวิธีการเรียนแบบเดิมๆ ที่ให้ผู้สอนบอกความรู้ ดังนั้นการสร้างวัฒนธรรมในการเรียนรู้แบบใหม่นี้จะเริ่มใช้ในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อเป็นการวางรากฐานก่อน โดยสร้างทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะการสืบค้นข้อมูล ซึ่งผู้สอนและผู้บริหารต้องมีส่วนในการจัดบรรยากาศและแหล่งเรียนรู้ให้เพียงพอแก่ผู้เรียนโดยไม่ส่งผลกระทบต่อผู้เรียนด้านเศรษฐกิจมากเกินไป

(9) การจัดการเรียนรู้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องหารือวางแผนการจัดกิจกรรมนำเสนอขอความเห็นชอบจากผู้บริหาร โรงเรียน ฝ่ายวิชาการ ผู้ปกครองและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีความแตกต่างจากการสอนโดยใช้เทคนิคอื่น นั่นคือ ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม เชื่อมโยงไปสู่สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรผู้เรียนจะไม่เปิดหนังสือตำราแบบเรียนแบบเรียงไปที่ละหน้า เมื่อใดที่มีปัญหาและผู้เรียน

อยากเรียนรู้ในเรื่องใด ผู้เรียนจะต้องค้นคว้าจากหนังสือจำนวนมากเพื่อหาคำตอบในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจซึ่งแหล่งความรู้ไม่ได้จำกัดเฉพาะในหนังสือแบบเรียน แต่เป็นเอกสารทุกเรื่องไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ วารสาร บทความ สารานุกรม เอกสารงานวิชาการ อินเทอร์เน็ต รวมไปถึงการเรียนรู้จากผู้ปกครอง ชาวบ้านหรือแม้แต่แหล่งเรียนรู้ที่เป็นสถานที่ต่างๆ หน่วยงานราชการในพื้นที่ จึงสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการสอนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับทุกอย่างรอบตัว และสิ่งแวดล้อมรอบข้างของผู้เรียนจะเป็นผู้สอนของเขาโดยธรรมชาติ

(10) ควรมีการสรุปหลังการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง เพื่อถ่วงถ่วงการสร้าองค้ความรู้ให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน โดยผู้สอนอาจช่วยผู้เรียนสรุปหรือเพิ่มเติมแก้ไขให้สมบูรณ์

บทบาทของผู้เรียน

(1) ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
(2) ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

(3) ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและการประเมินผล

(4) ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

จากบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ดังนี้

บทบาทของผู้เรียน

(1) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ บอกถึงความสนใจ ความถนัด ประสบการณ์ต่างๆ ที่ตนมีให้กับผู้สอนทราบ และแสดงความคิดเห็นในการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้และการสร้างปัญหาในการเรียนรู้

(2) ผู้เรียนเป็นผู้สร้าองค้ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้ของตนเองตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

(3) ผู้เรียนต้องพัฒนาตนเองในการเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเอง

(4) ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลร่วมกับครู

บทบาทของผู้สอน

(1) เป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองได้

(2) สร้างปัญหาที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นในการเรียนรู้ของผู้เรียน

(3) เป็นผู้แนะนำ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ใช้คำถามในการกระตุ้น ในขณะที่เรียนรู้ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดมากที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

(4) เป็นผู้ประเมินผลรวมทั้งการประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ ประเมินผลผู้เรียนทั้งในด้านทักษะและด้านความรู้

6. การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ในชั้นเรียนแบบเดิมจะใช้การประเมินผลเพื่อชี้วัดความสามารถและแบ่งชั้นความสามารถของนักเรียนมากกว่าที่จะประเมินเพื่อการแก้ปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน และวิธีการประเมินจะประเมินจากการทดสอบหรือจากผลงานที่นักเรียนทำ เพื่อวัดว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไร ระดับใดผ่านเกณฑ์หรือไม่ผ่าน แต่การเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองเป็นเป้าหมายของการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้กำหนดไว้ว่า “ความรับผิดชอบหลักของผู้เรียนคือ กิจกรรมการวางแผน การดำเนินการตามแผน และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง” ดังนั้นเครื่องมือในการประเมินผลที่ใช้จึงต้องประเมินพัฒนาการของผู้เรียน โดยสอดคล้องกับหลักการทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วย (Brockett, 1983 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544, หน้า 123)

การประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีผู้เสนอวิธีไว้ดังนี้

Delisle (1997, pp. 37-47) ได้กล่าวว่า การประเมินผลจะต้องบูรณาการตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ ความสามารถและผลงานที่นักเรียนแสดงออกมาเข้าด้วยกัน โดยได้เสนอว่าการประเมินควรกระทำทั้ง 3 ส่วน คือ การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลตนเองของครู และการประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ โดยในแต่ละการประเมินผลนักเรียนจะมีส่วนร่วมด้วยและการประเมินผลจะดำเนินไปตลอดเวลาของการเรียนรู้ คือตั้งแต่สร้างปัญหาจนถึงรายงานการแก้ปัญหานั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลความสามารถของนักเรียนจะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนกระทั่งวันสุดท้ายที่ได้เสนอผลออกมา ครูจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และการทำงานกลุ่ม

(2) การประเมินผลตัวเองของครู ในขณะที่นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และความสามารถออกมา ครูก็ควรพิจารณาตนเองถึงทักษะและบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่าส่งเสริมผู้เรียนหรือไม่อย่างไรด้วย การประเมินตนเองของครูมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยายและแบบให้เลือกระดับความสามารถว่าดีมาก ดี หรือพอใช้ ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดงแล้วส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

(3) การประเมินผลปัญหา ในขณะที่นักเรียนประเมินผลตนเอง และครูทำการประเมินผลนักเรียนและตนเอง ก็ควรทำการประเมินผลปัญหาเพื่อดูความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการจัดการเรียนการสอนด้วย

Barell (1998, pp. 159-160) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะดังนี้

(1) การประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ประเมินผลด้วยการสอนเพียงอย่างเดียว และไม่ควรประเมินผลแค่ตอนจบบทเรียนเท่านั้น

(2) ประเมินผลจากสภาพจริง โดยให้มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนที่สามารถเจอในชีวิตประจำวัน

(3) ประเมินผลที่ความสามารถที่แสดงออกมาหรือจากการทำงาน ที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความคิดรวบยอด

จากการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้นในการประเมินนั้นควรจะทำตั้งแต่เริ่มแรกของการเรียนการสอน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) การประเมินผลผู้เรียน ผู้สอนทำการประเมินผู้เรียนทั้งในด้านของความรู้ ทักษะการทำงานและการทำงานเป็นกลุ่ม

(2) การประเมินผลของตัวผู้สอนเอง เพื่อเป็นการสะท้อนตัวผู้สอนเองว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้หรือไม่จากการจัดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

(3) การประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อดูว่าเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

(4) ใช้วิธีการในการประเมินที่หลากหลาย

(5) ประเมินผลตามสภาพจริง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือระดับความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคล

ว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถแค่ไหนซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ

(1) การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริง ให้ออกเป็นผลงานเช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

(2) การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ (Content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (ไพศาล หวังพานิช, 2523, หน้า 137)

ไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า 39) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ และการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน

อารมณี เพชรชื่น (2527, หน้า 46) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าหมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียนที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าหมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ คือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

ภพเลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 295) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ประหยัด แสงวิชัย (2544, หน้า 19) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้ ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่วัดได้ 4 ด้าน ประกอบด้วยด้าน ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จกมล แก้วโก (2547, หน้า 64) ได้สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้หรือทักษะซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามหรือคะแนนที่ครูให้

ดรุณี พรายแสงเพ็ชร (2548, หน้า 20) ได้ให้ความหมายคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าหมายถึง ความรู้ ความสามารถในการด้านวิทยาศาสตร์ที่วัดจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

Good (1959, p. 7) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า คือ การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพทางการกระทำทักษะที่กำหนดให้ หรือในด้านความรู้

Anastasi (1970, p. 107) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาและองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่นๆ ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ

Eysenck and others (1972, p. 6) ให้ความหมายไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากซึ่งเป็นผลจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถทางร่างกายและสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้มาจากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของบุคคล ผลสัมฤทธิ์อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้มาในรูปแบบของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและยาวนานพอสมควร หรืออาจได้มาจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการ รวมทั้งความสามารถที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ หลังจากที่ผู้เรียนได้รับการศึกษาอบรมไประยะหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการประสานงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ออกมาในรูปแบบของความสำเร็จ สามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เผด็จ กุศลประดิษฐ์ (2540 อ้างถึงใน พรนิภา สมาเอี่ยม, 2545, หน้า 37-38) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลวิชาสังคมศึกษาว่ามีบทบาทและมีความจำเป็นอย่างมากในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีวิธีการอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

(1) สอบก่อน (Pre Evaluation) เป็นการสอบประเมินพื้นฐานหรือความพร้อมของผู้เรียนก่อนที่จะสอน เพื่อศึกษาพื้นฐานความรู้ทั้งในด้านความคิดรวบยอด ทฤษฎี หลักการ ซึ่งผู้เรียนควรรู้มาก่อน เครื่องมือจะเป็นลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญาว่าความสามารถในการพัฒนาทางสมองมีลักษณะเป็นเช่นไร เพื่อจะจัดเข้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งวัดความสนใจของผู้เรียนเพื่อสร้างความสนใจให้เห็นคุณค่าและวางแผนเริ่มต้นสอนอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับสิ่งที่เรียน ใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ แบบสอบถาม ผลของการประเมินค่า

(2) สอบขณะสอน (Formative Evaluation) เป็นการสอบเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงขณะสอน ที่ผู้เรียนเรียนแต่ละหน่วย ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เพียงใดตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถ้าผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้สอนจะได้แก้ไขจุดบกพร่องของผู้เรียน ว่าที่ไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายเพราะเหตุใด เป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น การประเมินผลจะใช้วิธีการต่างๆ เช่น การสังเกต การสอบถาม การตรวจผลงาน การทดสอบ

(3) สอบหลังสอน (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนหรือเป็นการดูผลรวมของความสามารถของผู้เรียนว่า หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ซึ่งใช้การกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนเป็นเกณฑ์ วิธีการที่ใช้จะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อารมณี เพชรชื่น (2527, หน้า 40-41) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในโรงเรียน ส่วนมากจะวัดกันมากในด้านเนื้อหา เป็นการทดสอบในด้านวิชาความรู้ ความจำ ความเข้าใจ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนก่อนและหลังการเรียน โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และแบบย้อนกลับ (Backward Design) โดยการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านต่างๆ สำหรับพฤติกรรมที่ผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้านดังต่อไปนี้

(1) ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการเรียนการระลึกถึงซึ่งเรื่องราวทั้งปวงของ ประสบการณ์ที่ผ่านมา รวมทั้งสิ่งที่สัมพันธ์กันกับประสบการณ์นั้นๆ ด้วย

(2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และสรุปความเกี่ยวกับสิ่ง ต่างๆ ที่ได้เห็น หรือเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ที่ได้รับอย่างถูกต้อง

(3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ความเข้าใจสิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่คล้ายคลึงกันอย่างถูกต้องเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

(4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ มีความเกี่ยวพันกันอย่างไร

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2535, หน้า 50) ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) ไว้ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของบุคคลในด้าน

วิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบ
นั้น

สมนึก ภัททิยธนี (2537, หน้า 55) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง
แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

4. แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แนวความคิดที่นิยมนำมาใช้วัดได้แก่ การเขียน
ข้อสอบวัดตามประเภทของจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของบลูม
(Benjamin S. Bloom) ในปี 1990-1999 เดวิท แครทวอลล์ (David Krathwohl) และบรรดาผู้เชี่ยวชาญ
และลูกศิษย์ของบลูมได้ร่วมกันปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัยในส่วนของโครงสร้าง
และลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญา เป็นดังนี้

(1) จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถระลึกได้ แสดงรายการได้บอกได้
ระบุได้

(1.1) จำ (Recognizing) ความรู้ที่มีอยู่ในความจำ คือ การระบุ (Identifying)
เช่นสามารถเล่าเหตุการณ์หรือเรื่องราวได้ บอกได้ว่ามีสัตว์อะไรอยู่ในเรื่องนี้บ้าง

(1.2) ระลึกได้ (Recalling) ความสามารถในการเรียกความรู้ที่ได้เรียนรู้ไป
นานแล้วกลับมา คือ ระลึก (Retrieving) เช่น เขียนรายการข้อมูลที่อยู่ในความทรงจำได้ ท่องบทกวีที่
ชื่นชอบได้

(2) เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย มี

(2.1) แปลความหมาย (Interpreting) เป็นการเปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่งไปเป็น
อีกรูปแบบหนึ่ง เช่น แสดงความคิดหลักของข้อความนี้

(2.2) ยกตัวอย่าง (Exemplifying) เป็นการค้นหาตัวอย่างแนวคิดหรือทฤษฎี
เช่นแสดงภาพประกอบความของสิ่งนี้

(2.3) จัดประเภท (Classifying) เป็นการจัดสิ่งของให้เข้าพวกโดยใช้
หลักเกณฑ์ต่างๆ เช่นเล่าเรื่องราวจากกลุ่มคำที่กำหนด การสรุป (Summarizing) ย่นย่อหรือสรุปจาก
ข้อมูลที่มีอยู่ เช่น เขียนสรุปเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การสรุปอ้างอิง (Inferring) หรือการย่นย่อประเด็น
หลัก เช่นใช้ตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วสรุปอ้างอิงไปยังหลักการหรือทฤษฎี

(3) ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ประยุกต์ใช้
แก้ไขปัญหาประกอบด้วย

(3.1) นำไปใช้ในงานประจำ (Executing) เช่นเขียนสรุปรายงาน

(3.2) นำไปใช้ในงานที่ไม่ใช้งานประจำ (Implementing) เช่น เขียนเอกสารเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจ

(4) วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบาย ลักษณะการจัดการ มีดังนี้

(4.1) บอกความแตกต่าง (Differentiating) เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของส่วนต่างๆ ของสิ่งที่กำหนด เช่น บอกความแตกต่างระหว่างจำนวนตรรกยะและอตรรกยะด้วยหลักคณิตศาสตร์

(4.2) จัดการ (Organizing) เป็นการกำหนดสถานการณ์ที่เหมาะสมหรือหน้าที่ที่เหมาะสมหรือหน้าที่ภายในโครงสร้าง เช่น สร้างตารางนำเสนอข้อมูล เขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของหลายสิ่ง

(4.3) คุณลักษณะเฉพาะ (Attributing) กำหนดจุดที่พบเหตุ ความลำเอียง คุณค่าหรือแนวโน้มของสิ่งที่น่าสนใจศึกษา เช่น เขียนชีวประวัติของบุคคลที่น่าสนใจศึกษา

(5) ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสิน

(5.1) ตรวจสอบ (Checking) เป็นการค้นหาความไม่สอดคล้องหรือความขัดแย้งภายในกระบวนการหรือผลผลิต เช่น เขียนข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง

(5.2) วิวิจารณ์ (Critiquing) เป็นการค้นหาความไม่สอดคล้องระหว่างผลผลิตและเกณฑ์ภายนอกค้นหาความเหมาะสมของกระบวนการที่มีปัญหา เช่น ตัดสินวิธีการ 2 วิธีว่าวิธีไหนช่วยแก้ปัญหาได้ดีที่สุด

(6) คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบวางแผนผลิต ได้แก่

(6.1) ทำให้เกิดขึ้น (Generating) การได้ทางเลือกหรือสมมติฐานที่อยู่บนพื้นฐานของกฎเกณฑ์หรือเหตุผล เช่น จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นสามารถตั้งสมมติฐานได้อย่างไร

(6.2) วางแผน (Planning) เป็นการดำเนินการตามกระบวนการจนได้รับผลสำเร็จเช่น ออกแบบสร้างบ้านในฝัน เขียนบทละครโทรทัศน์

(6.3) ผลิต (Producing) เช่น การนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ ประดิษฐ์ชิ้นงานที่น่าสนใจ

5. ประโยชน์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประโยชน์ดังนี้

- (1) เพื่อกระตุ้นพัฒนาการ
- (2) ใช้เป็นประโยชน์ในการแนะแนวนักเรียน
- (3) เพื่อประโยชน์ในด้านการวางแผนสร้างหลักสูตรต่อไป
- (4) เพื่อใช้ในการสอบคัดเลือกและเลื่อนชั้น
- (5) เพื่อใช้เปรียบเทียบความสามารถในการสอบของครูในโรงเรียนเดียวกันหรือเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียน

การคิดวิเคราะห์

การคิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองของบุคคล (Cognitive Process, อาศัยข้อมูล ประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาทางอวัยวะรับสัมผัสเกิดการรับรู้และระบบความจำ (สมสุข โถวเจริญ, 2549, หน้า 45)

ตัวแปรที่สำคัญของการคิด (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2544, หน้า 317)

ตัวแปรที่สำคัญของการคิดมี 4 อย่าง คือ

- (1) กระบวนการพื้นฐาน (Basic Process)
- (2) ความรู้เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่คิด (Domain-Specific Knowledge)
- (3) ความรู้เกี่ยวกับการรู้-คิดของตนเอง (Metacognitive Knowledge)
- (4) ทักษะหรือเจตคติ (Attitude)

การคิด เป็นสิ่งที่สอนได้ (Bayer, 1988 ; Pressesien, 1986 ; Mayer, 1987 อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2544, หน้า 319) ตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ระบุไว้เกี่ยวกับการสอนการคิด เพื่อให้การสอน การคิด ให้มีประสิทธิภาพ ดังโรงเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แบ่งการสอนคิดเป็น 2 ประเภท คือ

- (1) สอนทักษะการคิดควบคู่ หรือร่วมไปกับวิชาต่างๆ ในหลักสูตร
- (2) จัดการสอน “ทักษะการคิด” เป็นวิชาพิเศษ โดยใช้หลักสูตร และวิธีสอนการคิด ที่ผู้เชี่ยวชาญได้ทำขึ้น เช่น Philosophy for Children” โดย Mathew Lipman (1987) ซึ่งใช้ในระดับประถมศึกษา

การคิดของมนุษย์เรามีตัวแปร ทำให้เกิดการคิดได้อย่างมีเหตุผล การสอนทักษะการคิด เป็นสิ่งทำได้ โดยจัดการเรียน การสอน ควบคู่ไปกับวิชาต่างๆ หรืออาจจะจัดสอนเป็นวิชาเฉพาะก็ได้เพื่อเป็นการฝึกฝนด้านการคิดให้ผู้เรียน ผู้สอน ควรจัดประสบการณ์เพื่อเป็นการกระตุ้น กระบวนการคิด

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นสมรรถภาพด้านหนึ่งของสมอง ซึ่งนักวิชาการได้ให้จำกัดความของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

ทิสนา แคมมณี (2544, หน้า 146) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่มีลักษณะการคิดประเภทคิดลึกซึ้ง หมายถึง การวิเคราะห์หรือคิดให้เห็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยที่โยงใยสัมพันธ์กัน คิดถึงระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่อยู่ภายในโครงสร้างนั้นๆ และคิดถึงสาเหตุของปัญหาหรือความหมายหรือคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้นๆ

กระทรวงศึกษาธิการ (2548ข, หน้า 50) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าการแยกแยะข้อมูลหรือส่วนประกอบออกเป็นส่วนย่อยๆ และตรวจสอบ หรือจัดโครงสร้างหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้ได้ความรู้ความสามารถเข้าใจสาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ใช้แก้ปัญหา ใช้ประเมินค่า ตัดสินใจ และ ใช้สร้างสรรค์สิ่งใหม่

สุวิทย์ มูลคำ (2549, หน้า 9) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 1) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าการระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล หรือหาข้อมูลเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ แก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์

ทิสนา แคมมณี (2550, หน้า 69) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดเป็นการค้นหาหลักการ โดยการแยกแยะ คุณสมบัติของสิ่งต่างๆ หรือข้อความที่ได้รับจริง แล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อความนั้นจริงๆ รวมถึงการนำหลักการดังกล่าวไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่างๆ ไปจากเดิม

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549, หน้า 80) กล่าวว่า การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถของนักเรียนในการพิจารณาข้อความที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ การหาหลักการ โดยการแยกแยะ คุณสมบัติของสิ่งต่างๆ หรือข้อความที่ได้รับจริง อย่างมีเหตุผลหรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน

ยืนยันในการตัดสินใจชี้ขาดตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น และได้ข้อสรุปอย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

2. ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิด

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2544, หน้า 281-283) ได้กล่าวว่า ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่ เกี่ยวกับการคิดของนักจิตวิทยา และนักวิชาการ ต่างประเทศ และสรุปได้ ดังนี้

Gagne (1985) ได้อธิบายว่า ผลการเรียนรู้ของมนุษย์มี 5 ประเภท

(1) ทักษะทางสติปัญญา แบ่งทักษะทางสติปัญญาตามลำดับขั้นต่ำไปสูง คือ การเรียนรู้ การจำแนกความคิดรวบยอดรูปธรรม กฎเกณฑ์ และกฎเกณฑ์ขั้นสูง

(2) สมรรถภาพเกี่ยวกับถ้อยคำข่าวสาร (Verbal Information) คือ ผลการเรียนรู้ที่ แสดงออกโดยการพูด การเขียน การพิมพ์, หรือการเขียนรูป

(3) ทักษะในการใช้ยุทธศาสตร์การรู้คิด (Cognitive Strategies) ซึ่งเป็นเครื่องมือ ที่สำคัญมากที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ

(4) ทักษะด้านการเคลื่อนไหว (Motor Skills) หมายถึง ทักษะในการใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายและกล้ามเนื้ออย่างคล่องแคล่วและด้วยความเที่ยงตรงในการเคลื่อนไหว

(5) เจตคติ (Attitude) หมายถึง อัชฌาติย (Disposition) ที่มีต่อคน สัตว์หรือสิ่งของ อาจจะเป็นได้ทั้งทางบวกและลบ

หลักการของ กานเย ได้แบ่งผลการเรียนรู้ของมนุษย์เป็น 5 ประเภทคือ ทักษะทาง สติปัญญา ถ้อยคำข่าวสาร ยุทธศาสตร์ การรู้คิด ทักษะด้านการเคลื่อนไหว และทัศนคติ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2544, หน้า 281-283)

Bruner (1971 อ้างถึงใน สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2544, หน้า 299-300) กล่าวว่า การสอน ให้ผู้เรียน เรียนรู้โดยการค้นพบเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพเพราะการเรียนรู้โดยการค้นพบจะทำให้ผู้เรียนเกิดสิ่งดังต่อไปนี้

(1) เพิ่มพูนสติปัญญาของนักเรียน เพราะผู้เรียนจะต้องหาทางแก้ปัญหาและ ค้นพบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและสอนให้คิดเป็น

(2) ช่วยความจำได้ดีกว่าการเรียนรู้โดยวิธีอื่นๆ

(3) ช่วยในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือถ่ายโยง

(4) ช่วยทำให้นักเรียนอยากเรียนรู้อีกมากขึ้น เป็นการเสริมแรงภายในของผู้เรียนเอง

(5) ช่วยทำให้นักเรียนภูมิใจว่าตนมีความพยายามที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

การสอนให้ผู้เรียน เรียน โดยการค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการส่งเสริมให้ นักเรียนสร้างความรู้ และคิดเป็น เพื่อเป็นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน

Bloom (1961 อ้างถึงใน นวีลักษณ์ บุญยะกายจน, 2547, หน้า 31) ได้กำหนด พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านกิจกรรมของสมองจำแนกได้เป็น 6 ระดับคือ ความรู้ ความเข้าใจ การ ประยุกต์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล

Piaget (1962 อ้างถึงใน สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2544, หน้า 49) ได้กล่าวว่า ในการ พัฒนาการทางเซาว์ปัญญา บุคคลต้องมีการปรับตัวซึ่งประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 อย่าง คือ การซึมซาบหรือดูดซึม และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา

จากการได้ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่เกี่ยวกับการคิดของนักจิตวิทยาและ นักวิชาการต่างประเทศ ประกอบด้วย กานเย บรูเนอร์ บลูม และพ็อบเจต์ พอสรุปใจความสำคัญได้ ดังนี้ การสอนให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพจะต้องมีการฝึกพัฒนาการทางสติปัญญาและเซาว์ปัญญา ใน ด้านกิจกรรมของสมอง สามารถคิดวิเคราะห์เพื่อจะได้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

3. ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับใน การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งมีนักวิจัยได้จำแนกลักษณะการ คิดวิเคราะห์ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2549, หน้า 23) จำแนกลักษณะการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

(1) การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญ ของสิ่ง ของหรือเรื่องราวต่างๆเช่น การคิดวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความ หรือ เหตุการณ์

(2) การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของ ส่วนสำคัญต่างๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความ แตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

(3) การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วน สำคัญในเรื่องนั้นๆ สัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้นักเรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุนจุดประสงค์ของนักเรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เป็นต้น

ทิสนา แคมมณี (2550, หน้า 71) จำแนกลักษณะของการคิดวิเคราะห์ มี 3 ลักษณะ คือ

(1) การวิเคราะห์เนื้อหา ในข้อมูลต่าง ๆ นั้นอาจประกอบด้วยส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของผู้เขียน หรือคำนิยาม ซึ่งได้แก่ความสามารถในการตระหนักรู้ซึ่งไม่กล่าวถึง

ข้อสันนิษฐาน ทักษะในการจำแนกความจริงจากสมมุติฐาน ความสามารถในการจำแนกความจริง จากข้อมูลเบื้องต้น ทักษะในการบ่งชี้และในการพินิจพิเคราะห์ระหว่างกระบวนการพฤติกรรมกับ อ้างอิงยังแต่ละบุคคลและกลุ่ม และ ความสามารถที่บ่งชี้ข้อสรุปจากข้อมูล

(2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านต้องมีทักษะในการเชื่อมต่อกับความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลหลักกับส่วนอื่นๆ เช่นสมมุติฐาน ซึ่งได้แก่ ทักษะความเข้าใจในความสัมพันธ์ ระหว่างแนวคิดในข้อความ ความสามารถในการระลึกในส่วนหนึ่งของเหตุผลของการตัดสินใจ ความสามารถในการระลึกซึ่งเป็นความจริงหรือข้อสมมุติฐานเป็นสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่สนับสนุน ข้อความนั้น ความสามารถในการตรวจสอบความเที่ยงของสมมุติฐานซึ่งให้ข้อมูลและ ข้อสันนิษฐาน ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลกระทบจากส่วนอื่นๆ ของความสัมพันธ์ ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ของข้อมูลในข้อโต้แย้งไปยัง ความสามารถในการจำแนกความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่นอกเหนือไป และความสามารถในการระลึกความสัมพันธ์และรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญในข้อมูลนั้น

(3) การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ระบบหลักการ โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงความชัดเจนและไม่ชัดเจนของโครงสร้างในการวิเคราะห์หลักการนี้ต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์และมโนทัศน์ ซึ่งได้แก่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในรายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของข้อมูลและความหมายขององค์ประกอบต่างๆ ความสามารถในการวิเคราะห์ รูปแบบในการเขียน ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นของผู้เขียนและ ความรู้สึกที่มีต่องาน ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงมโนทัศน์ของผู้เขียนที่กำลังกล่าวถึงสิ่งใด ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงส่วนที่เป็นโฆษณาชวนเชื่อและ ความสามารถในการวิเคราะห์ถึง จุดที่เป็นอคติของผู้เขียน

จากลักษณะของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มี ลักษณะ 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ การวิเคราะห์หลักการ จากการศึกษาลักษณะของการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดย กำหนดปัญหา เนื้อเรื่องในลักษณะการคิดวิเคราะห์เนื้อหา

4. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

บุญนำ เทียงดี (2548, หน้า 52 อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน, 2548, หน้า 39) กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

(1) การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความ ของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์ และค่านิยม

(2) การมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

(3) การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W 1H คือใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

(4) การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม, ค้นหาคำตอบ ได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ไขปัญหายังไงบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้คิดว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2549, หน้า 17) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

(1) สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นต้น

(2) หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

(3) การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนด ให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

กระทรวงศึกษาธิการ (2548, หน้า 50) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

(1) การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความของสิ่งนั้น ขึ้นกับความรู้ ประสบการณ์และค่านิยม

(2) การมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

(3) การช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W 1H คือ Who What Where When Why และ How

(4) การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง ส่งผลกระทบอย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่จะนำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ มีขั้นตอน ทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ปัญหายังไงบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้คิดว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างไร

จากการศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า การที่มนุษย์เราจะเกิด การคิดวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ การตีความ ความเข้าใจ การมีความรู้ความเข้าใจ

5. ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยศึกษาขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้มีความสัมพันธ์ในการกำหนดขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ซึ่งมีนักวิจัยกล่าวถึงขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2549, หน้า 19) กล่าวถึงขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการกำหนด เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือ เหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่ใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริง หรือ สื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหา ของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถาม หรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ การวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุ หรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ ต้องการสื่อหรือ บอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยก ส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความ คล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการวินิจฉัยวิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่ กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W 1 H ประกอบด้วย What Where When Why Who และ How

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือ ตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

กระทรวงศึกษาธิการ (2548ข, หน้า 52) กล่าวถึงขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- (1) ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
- (2) กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ของการวิเคราะห์
- (3) แยกแยะ จำแนก รายละเอียดส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ ที่ต้องการวิเคราะห์
- (4) ตรวจสอบจัดโครงสร้าง หรือ ความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบใหญ่ และ องค์ประกอบย่อย
- (5) นำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์

- (6) นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ตามเป้าหมาย
 ทิศนา แจมมณี (2550, หน้า 25) กล่าวถึงขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้
- (1) ศึกษาข้อมูล
 - (2) ตั้งวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - (3) กำหนดเกณฑ์ในการจำแนกแยกแยะข้อมูล
 - (4) แยกแยะข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อให้เห็นองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์
 - (5) หาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ
 - (6) นำเสนอผลการวิเคราะห์
 - (7) นำเสนอผลการวิเคราะห์มาสรุปตอบคำถามตามวัตถุประสงค์

จากขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีขั้นตอน ดังนี้ ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมายของการคิดวิเคราะห์ แยกแยะ จำแนก รายละเอียดส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ ที่ต้องการวิเคราะห์ ตรวจสอบ จัด โครงสร้าง หรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และองค์ประกอบย่อย นำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ตามเป้าหมาย จากการศึกษาถึงขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ มีความสอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์

6. แนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยศึกษาถึงแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีนักวิจัยกล่าวถึง ดังนี้
 ดิลก ดิลกานนท์ (2539, หน้า 63-66) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- (1) วิเคราะห์ว่าอะไรคืออะไร ชั้นนี้ นักเรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้นๆ
- (2) กำหนดทางเลือก เมื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว นักเรียนต้องหาทางเลือกที่แก้ปัญหาโดยพิจารณาจากความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่างๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกเดียว อาจมีทางเลือกหลายๆ ทาง
- (3) เลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นการพิจารณาทางเลือกที่ใช้แก้ปัญหานั้น โดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ คือ ผลดี ผลเสีย ที่เกิดจากทางเลือกนั้นทั้งที่เกิดขึ้นในด้านส่วนตัวและสังคมส่วนรวม

(4) ตัดสินใจ เพื่อพิจารณาเลือกอย่างรอบคอบในขั้นตอนที่ 3 แล้วจึงตัดสินใจเลือกทางเลือกที่คิดว่าดีที่สุด หลังจากนั้นครูต้องเปิด โอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดของเขาและอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม โดยครูต้องยอมรับความคิดเห็นของทุกคน ถ้าหากคำตอบของนักเรียนมีการขัดแย้งขึ้นในกลุ่ม ครูต้องเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยการให้คิดต่อไปว่า คำตอบใดก่อให้เกิดผลในทางดีและไม่ดีอย่างไรบ้าง อะไรเป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคมมากที่สุด หลังจากนั้นครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดของเขาและอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม โดยครูต้องยอมรับความคิดเห็นของทุกคน ถ้าหากคำตอบของนักเรียนมีการขัดแย้งขึ้นในกลุ่ม ครูต้องเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยการให้คิดต่อไปว่า คำตอบใดก่อให้เกิดผลทางดีและไม่ดีอย่างไรบ้าง อะไรเป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคมรวมมากที่สุด ครูพึงระลึกเสมอว่าคำตอบที่นักเรียนเสนอมานั้นถูกทั้งนั้นแล้วแต่เหตุผลและความคิดของแต่ละคน ไม่มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว หากครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และอภิปรายปัญหาต่างๆ เช่นนี้ประจำ ก็น่าเชื่อได้ว่ากำลังสอนให้คนคิดวิเคราะห์เป็นแล้ว

กระทรวงศึกษาธิการ (2548ข, หน้า 52) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- (1) จัดกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ แทรกสาระการเรียนรู้ไว้ในรายวิชาที่เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
- (2) จัดรายวิชาหรือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
- (3) จัดกิจกรรมพบครูที่ปรึกษาให้คิดวิเคราะห์เรื่องต่างๆ
- (4) จัดกิจกรรมพัฒนานักเรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ การคิด เช่น กิจกรรมนักคิดรุ่นเยาว์ กิจกรรมนักเรียน จัดประกวดแข่งขันทักษะการคิด ทักษะทางวิชาการและวิชาชีพ โครงการ จัดประกวดสิ่งประดิษฐ์ เกมเพื่อการเรียนรู้ กิจกรรมสำรวจชุมชน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 9) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- (1) ฝึกสังเกต สังเกตในสิ่งที่เราเห็น หรือสิ่งแวดล้อม เพราะการฝึกการสังเกตจะทำให้เกิดปัญญาและวิธีคิด ซึ่งสติ-สมาธิ จะมีผลต่อการสังเกตและสิ่งที่สังเกต
- (2) ฝึกบันทึก เมื่อสังเกตอะไรแล้วควรฝึกบันทึก โดยจะวาดรูปหรือบันทึกข้อความ ถ่ายภาพ ถ่ายวีดีโอ ละเอียดมากขึ้นตามวัยและสถานการณ์ การบันทึกเป็นการพัฒนาปัญญา

- (3) ฝึกการนำเสนอต่อที่ประชุมกลุ่ม เมื่อมีการเรียนรู้อะไรก็ควรฝึกนำเสนอให้เพื่อนหรือครูได้รู้เรื่อง เพราะการนำเสนอได้ดีเป็นการพัฒนาปัญญา ทั้งของผู้นำเสนอและของกลุ่ม
- (4) ฝึกการฟัง การรู้จักฟังคนอื่นทำให้ฉลาดขึ้น โบราณเรียกว่าพหูสูต
- (5) ฝึกปจฺฉา-วิเสขนา เมื่อมีการนำเสนอและฟังแล้ว ก็ควรฝึกการถาม-ตอบ เพราะเป็นการฝึกใช้เหตุผล วิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำให้เกิดความแจ่มแจ้งในเรื่องนั้นๆ
- (6) ฝึกตั้งสมมุติฐานและตั้งคำถาม เมื่อเรียนรู้อะไรไปแล้วต้องสามารถตั้งคำถามได้ว่าสิ่งนี้คืออะไร สิ่งนั้นเกิดจากอะไร อะไรมีประโยชน์ ทำอย่างไรจึงประสบความสำเร็จ
- (7) ฝึกการค้นหาคำตอบ เมื่อมีการตั้งคำถามแล้ว ก็ควรไปค้นหาคำตอบจากหนังสือ ตำรา ผู้รู้ หรือนักปราชญ์ อินเทอร์เน็ต หรือแหล่งอื่นๆ
- (8) การวิจัยเพื่อหาคำตอบเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทุกระดับ
- (9) เชื่อมโยงบูรณาการ เมื่อเรียนรู้อะไรมาอย่าให้ความรู้นั้นแยกส่วน แต่ควรเชื่อมโยงบูรณาการให้เห็นความเป็นทั้งหมด เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความเป็นจริงว่าสัมพันธ์กับความเป็นทั้งหมดอย่างไร
- (10) การฝึกการเขียนเรียงเรียงทางวิชาการ กระบวนการเรียนรู้ใหม่ที่ได้มาควรนำมาเรียบเรียงทางวิชาการ ซึ่งเป็นการเรียบเรียงความคิดให้ประณีต ทำให้การค้นคว้าหาหลักฐานที่มีอ้างอิงของความรู้ให้ถี่ถ้วนแม่นยำขึ้น การเรียบเรียงทางวิชาการจึงเป็นการพัฒนาปัญญาของตนเองอย่างสำคัญและเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้อื่นในวงกว้างออกไป

จากแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า นักเรียนต้องวิเคราะห์ว่าอะไรคืออะไร กำหนดทางเลือก เลือกทางเลือกที่เหมาะสม ตัดสินใจ ส่วนครูต้องจัดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ แทรกสาระการเรียนรู้ จัดรายวิชาหรือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จัดกิจกรรมพบครูที่ปรึกษาให้คิดวิเคราะห์ต่างๆ จัดกิจกรรมพัฒนานักเรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ เรื่องจากการศึกษาแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำแนวทางเหล่านี้สอดแทรกกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น

7. พฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถการคิดวิเคราะห์

การที่นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นักเรียนต้องมีพฤติกรรมตัวบ่งชี้ความสามารถการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งมีนักวิจัยที่ได้กล่าวถึงพฤติกรรมตัวบ่งชี้ ดังนี้

Hudkin (1992 อ้างถึงใน วิไลพร คำเพราะ, 2539, หน้า 55) กล่าวถึงพฤติกรรมตัวบ่งชี้ที่ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ไว้ 4 ประการ คือ

(1) นักเรียนต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของการอ้างเหตุผล โดยในขั้นต้นนักเรียนต้องมีพื้นฐานทางมโนทัศน์และข้อมูลเพียงพอสำหรับการพิจารณาความจริงที่อาจเป็นไปได้ของการอ้างเหตุผลหรือความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ นักเรียนต้องมีทักษะที่จำเป็นในการประเมินการอ้างเหตุผลด้วย

(2) นักเรียนต้องแสวงหาหลักฐานที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผลหรือการลงสรุป โดยต้องพิจารณาว่า ข้อสรุปที่นำมากล่าวอ้างมีข้อมูลสนับสนุนหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาว่า หลักฐานที่นำมาอ้างอิงผิดหรือไม่ หรือถ้าเป็นหลักฐานที่เป็นข้อสรุปต้องพิจารณาว่า ข้อสรุปเกินกว่าหลักฐาน หรือไม่

(3) นักเรียนต้องพิจารณา ไตร่ตรอง และประเมินทั้งหลักฐานที่นำมาใช้และ ลักษณะการใช้เหตุผล ที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธข้อสรุปนั้น

(4) นักเรียนสามารถระบุข้อสันนิษฐาน ที่เกี่ยวข้องกับการอ้างอิงเหตุผล กระทรวงศึกษาศึกษา (2548ข, หน้า 51) กล่าวถึง พฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- (1) สามารถแยกแยะส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งที่จะวิเคราะห์ได้
- (2) สามารถแจกแจงรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์
- (3) สามารถตรวจสอบ/จัดโครงสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใหญ่ และ องค์ประกอบย่อย

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 3) กล่าวถึงตัวบ่งชี้พฤติกรรมความสามารถ การคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

- (1) นักเรียนมีความพยายามในการรวบรวมข้อมูลและทบทวนคำตอบของปัญหา
- (2) นักเรียนรับฟังความคิดเห็น มีความสามารถในการจับใจความและเข้าใจความ ของผู้อื่น

- (3) นักเรียนมีความสามารถในการตั้งคำถามที่ค่อนข้างจำเพาะและลึกซึ้ง
- (4) นักเรียนมีความสามารถในการพูดหรือเขียนได้ตรงประเด็น ประโยคมีความ สมบูรณ์ มีความหมายชัดเจน รวมทั้งความสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจถึงความคิด

(5) นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้หรือข้อเสนอแนะไปประยุกต์ใช้ จากพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า นักเรียน มีความเข้าใจกับปัญหา สามารถแยกแยะส่วนประกอบต่างๆ ที่จะวิเคราะห์ สามารถตรวจสอบ ความสามารถในการตั้งคำถามที่ค่อนข้างจำเพาะและลึกซึ้ง ความสามารถในการพูดหรือเขียนได้ ตรงประเด็น และสามารถนำเสนอข้อมูลได้ จากการศึกษาพฤติกรรมตัวบ่งชี้ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัย

สามารถสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีอยู่ 5 ด้านคือ ระบุปัญหา ตั้งสมมุติฐาน รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอแนะข้อมูลการวิเคราะห์ และสรุป

8. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

สมนึก ภัททิยธนี (2549, หน้า 144–147) กล่าวว่า การวัดการคิดวิเคราะห์ คือการใช้ วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรองในการแยกแยะพิจารณารายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องต่างๆ ว่ามี ชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้หรือ ทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด โดยได้แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

(1) การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร้น

(2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่าง คุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบ อุปมาอุปมัย

(3) การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อย ต่างๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้ หรือคงสภาพ เช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึง ถามโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

จะเห็นได้ว่าการศึกษากิจการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า การวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะของสิ่งต่างๆ โดยอาศัย หลักการ 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ ความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการ

9. การประเมินผลการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยศึกษาการประเมินผลการคิดวิเคราะห์ เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีนักวิจัยกล่าวถึงการประเมินผลการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 19) กล่าวถึงการประเมินผลการคิดวิเคราะห์ ควรใช้วิธีการประเมินผลที่หลากหลาย เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ดังนั้น การ ประเมินผลนักเรียนในการคิดวิเคราะห์จึงควรใช้วิธีการต่อไปนี้

(1) การอภิปราย การประเมินผลการคิดวิเคราะห์โดยใช้การอภิปราย เป็น การพัฒนาความรู้ความเข้าใจ หรือการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องที่อภิปราย รวมทั้งยังเป็นการแสดงความคิด เห็นและมุมมองที่หลากหลาย เพื่อพิจารณาและตรวจสอบความคิดเห็นที่เสนอจนกระทั่งได้ ข้อสรุป ทั้งนี้ครูควรกำหนดประเด็นการอภิปราย เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุป ในประเด็นนั้นๆ

(2) การเขียน การประเมินผลการคิดวิเคราะห์โดยใช้การเขียน เป็นการเขียนอธิบายขยายความให้กระจ่างมีลำดับการเขียนความสัมพันธ์ และความสอดคล้องของสิ่งที่เขียน ซึ่งผู้สอนสามารถประเมินได้ว่านักเรียนได้นำหลักการ หรือทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมหรือไม่ และยังสามารถประเมินนักเรียนคิดเห็นต่อสิ่งนั้นอย่างไร

(3) การสอบ การประเมินผลการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอบ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนเรียงความอธิบายเหตุผลของเรื่องที่ทำภายใน 1 นาที การพูดแสดงความคิดเห็น การสอบโดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นต้น

(4) การมอบหมายงานให้ทำ การประเมินผลการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การมอบหมายงานให้ทำ เช่น การออกแบบทดลอง การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การออกแบบสิ่งของที่จำเพาะกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เป็นต้น

จากการประเมินผลการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการประเมินผลการคิดวิเคราะห์มีดังนี้ การอภิปราย การเขียน การสอบ การมอบหมายงานให้ทำ จากการศึกษาการประเมินผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยนำการประเมินผลการคิดวิเคราะห์ ประเภทการสอบโดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนของการวิจัยในครั้งนี้

10. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ ต่อบุคคลทุกคนในการนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้และการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมเพื่อให้เกิดความสุข (ลักษณะ สิริวัฒน์, 2549, หน้า 74-77) สรุปประโยชน์ของการคิด ได้ดังนี้

- (1) ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
- (2) ช่วยให้นิ่งถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
- (3) ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
- (4) ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก
- (5) ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนพื้นฐานความรู้เดิมในหลายๆ เรื่องที่เราจะสรุปตามความรู้ ความเข้าใจของเราเกี่ยวกับการคาดการณ์ความน่าจะเป็นของสิ่งนั้นในอนาคต
- (6) ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
- (7) เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ
- (8) ช่วยในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ และการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น
- (9) ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ

(10) ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล

(11) ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง

จากการศึกษาประโยชน์การคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลทุกคนในการนำไปใช้ในการวินิจฉัยข้อเท็จจริงซึ่งเป็นพื้นฐานการคิดเพื่อแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ในการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลทำให้เกิดความสำเร็จในการทำงานเป็นอย่างดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

รจนา วิเศษวงษา (2547, หน้า 124-125) ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.87/80.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6055 ซึ่งแสดงว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 60.55

ยุพเยาว์ เมษะกุล (2547, หน้า 92-94) ได้ศึกษาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อารยธรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.94/83.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.64 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อารยธรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

สุพัตรา ประกอบพานิช (2549, หน้า 91) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้อารยธรรม 5 ชั้น (5 E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.44/76.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .6078 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 60.78 และนักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยรวมและรายด้าน 6 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สวนผกา ศรีสุนทร (2549, หน้า 60) ได้ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้อารยธรรม 5 ชั้น ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.50/81.55 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6097 และนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักร

การเรียนรู้ 5 ชั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกษณี สิมสีดา (2550, หน้า 92) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.77/85.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7608 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ สาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ราตรี เกตุบุตรดา (2546, หน้า 96-98) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 35 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รังสรรค์ ทองสุกนอก (2547, หน้า 82) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้น ไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เมธาวิ พิมพันธ์ (2549, หน้า 85) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 16 คน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิว ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิวด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้น ไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

พิจิตร อุดตะโปน (2550, หน้า 77) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ด้วยชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

วิไลวรรณ ปิยะปกรณ์ (2535, หน้า 45) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

นิพนธ์ นาสมบูรณ์ (2536, หน้า 49) เปรียบเทียบผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ

นิภาภรณ์ แสงดี (2538, หน้า 53) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคมที่เรียน โดยการสอนแบบอริยสัจกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มที่สอนแบบอริยสัจสูงกว่าการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Edelson and others (1999, pp. 391–450) ได้พัฒนาการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยมุ่งไปที่การออกแบบเทคโนโลยีและหลักสูตร ประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถส่งเสริมโอกาสที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจด้านเนื้อหาและการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ ผลของการเรียนโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้และยุทธศาสตร์ปัจจุบันเป็นผลต่อการออกแบบด้านเทคโนโลยีและหลักสูตร เพื่อส่งผลถึงยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่ดีในห้องเรียน

Kubicek (2005) ได้ศึกษา การเรียนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เป็นพื้นฐานใน วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการศึกษาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ที่น่าจะ

เป็นไปได้ การสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับ 12 ประสบความสำเร็จน้อยมากคงจะเห็นได้ว่านักเรียนไม่พัฒนาและไม่เข้าใจบทบาทเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มีผลมาจากปัญหาหลายอย่าง เช่น เวลาในการเรียน ครูขาดประสบการณ์ ขาดสื่อด้านเทคโนโลยี ดังนั้น การเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้โดยมุ่งเน้นนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อผู้เรียนสืบค้นความรู้ต่างๆ ดังนั้นจึงได้นำการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนตลอดจนใช้การประเมินตามสภาพจริง

Al-Shaibani (2006) ได้ศึกษา รูปแบบคำถามพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียน โอมานี ระดับ 7 ซึ่งมุ่งเน้นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้กิจกรรมสร้างความสนใจ ในการจัดกิจกรรม ผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นการเชื่อมโยงการฝึกทักษะการถามของครูและนักเรียนเพื่อความเข้าใจในวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

Mizrap (2008) ได้พัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยการสอนแบบปกติและการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและการพัฒนาเกี่ยวกับกิจกรรมในเด็กและวัยรุ่นผลการวิจัยพบว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกิจกรรมที่สนุกผู้เรียนสนใจและได้รับประสบการณ์มากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Elshafei (1998) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติในวิชาพีชคณิต 2 โดยได้ทำการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้องเรียน 342 คน แบ่งเป็นห้องเรียนแบบปกติ 8 ห้อง และเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ห้องผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

McCarthy (2001 อ้างถึงใน เมธาวิ พิมวัน, 2549, หน้า 34-35) ได้ทำการทดลองสอนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเรื่องทศนิยม โดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 12 กลุ่มเล็กๆ ในเวลา 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วในตัวของนักเรียน และมีการวิเคราะห์ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไร จากหลักฐานการบันทึกวิดีโอได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจในคณิตศาสตร์ตลอดเวลาที่ได้พยายามหาวิธีแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรู้

เกี่ยวกับทศนิยมที่ตัวนักเรียนมีอยู่ก่อนแล้ว และความเข้าใจความคิดรวบยอดใหม่ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับทศนิยมอย่างถูกต้อง

Goodman (1990, p. 25) เปรียบเทียบการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และส่งเสริมการแสดงออก โดยผ่านการเขียนอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับ 2-6 ที่มีความคิดและทักษะการจัดระบบต่ำ จำนวน 6 คน โดยใช้ครูทำการฝึก 3 คน และมีครู 1 คน เป็นผู้ให้คำแนะนำในการใช้เทคนิคระดมสมอง การกำหนดโครงร่าง และการร่างเรื่องราว จากการวิเคราะห์ตัวอย่างการเขียนของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีการปรับปรุงการเขียนของตนในทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อได้รับการฝึกอย่างมีโครงสร้างและแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการสอน นักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการเขียน โฉนดการสอนที่ละชั้น นอกจากนี้ นักเรียนยังได้เรียนรู้ที่จะคิดอย่างมีระบบและมีการวางแผนมากขึ้น

Lumpkin (1991, p. 50) เปรียบเทียบผลการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 ผลการศึกษาพบว่า เมื่อได้สอนทักษะการคิดวิเคราะห์แล้ว นักเรียนเกรด 5 และ 6 มีความสามารถการคิดวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เป็นนักเรียนเกรด 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกัน ส่วนกลุ่มทดลองที่เป็นนักเรียนเกรด 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

Hudings and Edelman (1995 อ้างถึงใน เดชา จันทร์ศิริ, 2542, หน้า 78) เปรียบเทียบผลทักษะการสอนการคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการนำตนเองของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 5 นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกทักษะในการนำตนเอง ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการควบคุมและกระบวนการตรวจสอบความคิดของตนเองซึ่งนักเรียนจะต้องนำมาใช้ในการควบคุมความสามารถในการกำหนดเป้าหมายของงาน การปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ การติดตามผลการปฏิบัติงานตลอดจนตรวจสอบการคิดของตนเอง ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับทักษะการสอนการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการนำตนเองมีการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้านการนำทักษะการคิดวิเคราะห์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การเลือกใช้ข้อมูลให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา และคุณภาพคำตอบของปัญหา