

ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เป็นไปในทิศทางเดียวกันได้เป็นอย่างดี

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวทางการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนวางวางไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนแต่ต้นจนจบ ซึ่งมีนักการศึกษาให้ความหมาย แนวคิด ทฤษฎี และรูปแบบเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ความหมายกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหาและหาคำตอบ มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ ดังนี้

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 37) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการสอนที่เน้นความสำคัญของนักเรียน วิธีการสอนแบบนี้เป็นการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริงโดยให้นักเรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุปจนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ครูมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน

ภพ เลหาไพบุลย์ (2547 : 119) กล่าวว่า กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547 : 124) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียน “วิธีการเรียนรู้” อย่างมีขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการ โดยให้นักเรียนเป็นผู้คิด ผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ครูเป็นผู้กำกับ ปฏิบัติฝึกฝนจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้และรับรู้ขั้นตอนทั้งหมด จนสามารถนำไปใช้ได้ อย่างอัตโนมัติและนำไปใช้ได้จริงในสถานการณ์ต่าง ๆ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มี 5 ขั้นตอน (5E) มาใช้ประกอบการปฏิบัติการสอน มีขั้นการสอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ขั้นตอนที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

จิวพันธุ ทศนศรี (2548 : 24) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด

ลอว์สัน (Lawson. 1995 : อ้างถึงในรุจจาภา ประถมวงษ์. 2551 : 16) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ว่าเป็นรูปแบบของกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์ความรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยาย หรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากครู หากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อว่านักเรียนมีวัฏจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว

ทิตนา แคมมณี (2556 : 141) ได้ให้ความหมาย การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นั้น หมายถึง การดำเนินการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยครูช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่นักเรียน

สรุปได้ว่าความหมายการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ มีครูผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์หรือเตรียมข้อมูลที่มีคนศึกษาค้นคว้ามาแล้ว ให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ พยายามค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และสาระอื่นๆ

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จำเป็นต้องใช้แนวคิดทฤษฎีและจิตวิทยาต่าง ๆ มาเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอน มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงไว้ ดังนี้

พิมพันธ์ เฉชะคุปต์ (2544 : 6 - 7) กล่าวว่า การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่บนพื้นฐานของแนวคิดจากปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในนักเรียน นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่า ความรู้ไม่สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ที่ได้มาจาก

การสร้างเพื่ออธิบายแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยครูไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ของนักเรียนได้ แต่ครูสามารถช่วยนักเรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Unequilibrium) ซึ่งเป็นสถานะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม นักเรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เดิม และสร้างเป็นความรู้ใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2550 : 1 - 8) กล่าวว่า ปรัชญาวิทยาศาสตร์ดั้งเดิม ความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความจริงหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ ซึ่งได้จากการตรวจสอบ การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมและสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคมของแต่ละคนตามทฤษฎี 2 แนวคิด ดังนี้

1. แนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) การเรียนรู้ของเด็ก ควรจะตื่นตัวและอยู่บนพื้นฐานของการค้นพบสิ่งต่าง ๆ นักเรียนควรมีโอกาสในการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเพื่อน ยุทธศาสตร์ในการเรียนการสอนควรจะมีการคิดแปลง ยืดหยุ่น เพื่อให้มีความเหมาะสมกับโครงสร้างของการเรียนรู้ ความเข้าใจของนักเรียน และการเปลี่ยนแปลงแนวคิดของนักเรียน ควรจะได้รับการส่งเสริม โดยครูอาจมีการทดสอบ เพื่อดูแลแนวความคิดของนักเรียน และควรตระหนักในเรื่องการส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล
2. ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) เชื่อว่า นักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากก็น้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียน ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนที่เพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้เป็นกระบวนการเรียนที่ต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่มีผู้ให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้เป็นกระบวนการเรียนที่ต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนานสามารถนำมาใช้ได้เมื่อ

สถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

จากการศึกษาแนวคิดของนักวิชาการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ใช้ความคิดและปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ โดยให้เกิดการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชื่อมโยงในสถานการณ์ใหม่ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล และให้นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องตามศักยภาพของตนเอง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สิ่งที่ครูควรระลึกอยู่เสมอในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ คือ การเตรียมกิจกรรม ครูควรจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียน เมื่อครูเตรียมกิจกรรมแล้ว ครูควรพิจารณาตรวจสอบบทบาทของครูและนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนว่า สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนหรือไม่ ซึ่งรูปแบบการเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีนักการศึกษาจัดรูปแบบไว้ ดังนี้

นักการศึกษาจากกลุ่ม Biological Science Curriculum Society (BSCS. 1997 ; อ้างถึงใน จิรวนา เสงี่ยมศักดิ์. 2554 : 47) ได้คิดกระบวนการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม มาเป็นความรู้หรือแนวคิดของนักเรียนเอง เรียกรูปแบบการเรียนนี้ว่า Inquiry Cycle หรือ 5Es มีขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และเป็นกิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้นักเรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการหรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการหรือทักษะกับประสบการณ์เดิม
2. การสำรวจและค้นหา (Explore) เป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการหรือทักษะ โดยการให้เวลา โอกาสแก่นักเรียนในการทำกิจกรรม การสำรวจและค้นหาสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นนักเรียนแต่ละคน หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา

เป็นโอกาสที่นักเรียนจะได้ตรวจสอบ เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของนักเรียนที่ยังไม่ถูกต้อง ยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียน ครูควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนตามประเด็นปัญหา ผลการที่นักเรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม นักเรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3. การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียน ได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่นักเรียนได้อธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้นักเรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ ครูควรชี้แนะนักเรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่า กิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดนักเรียนควรจะต้องสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิม และสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4. การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่นักเรียนต้องการ ในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจ ควรให้ประสบการณ์ใหม่แก่นักเรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดกระบวนการและทักษะเพิ่มขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเองระหว่างการเรียนรู้การสอน ในขั้นนี้ของรูปแบบการสอนครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนประเมินความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของตนเองและยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะของนักเรียนด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554 : 22 - 23) กำหนดรูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ครูจะกระตุ้นด้วยคำถามหรือสถานการณ์

ใช้ภาพหรือสื่อดิจิทัล หรือแหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนสนใจ จดจ่ออยู่กับสิ่งที่เรียน ว่าอะไรที่รู้อ้างแล้ว และสงสัยอะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้นอีก ความสงสัยใคร่รู้ของนักเรียนจะหลั่งไหลออกมาเป็นคำถามมากมายที่จะนำไปสู่กิจกรรมลำดับต่อไป

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ครูจะสนับสนุนให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการต่างๆ เพื่อนำไปสู่คำตอบหรือคำอธิบายของคำถามที่สนใจอยากรู้ได้แก่ กิจกรรมการสังเกต สำรวจ ทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูล ประจักษ์พยานที่เกี่ยวข้องอย่างแม่นยำและครบถ้วน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลและประจักษ์พยานต่างๆ ที่รวบรวมได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ ร่วมกันคิดวิเคราะห์ หาความสัมพันธ์ ของข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป แล้วสร้างคำอธิบายที่สอดคล้องกับข้อมูลนั้นด้วยคำพูดของนักเรียน

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาคำอธิบายของนักเรียนกับความรู้อื่นๆ และความรู้อื่น ๆ เพื่อปรับปรุงคำอธิบายเดิมให้เป็นแนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามระดับขั้นของนักเรียน

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) ครูจะพยายามท้าทายให้นักเรียนคิดถึงการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ หรือยกตัวอย่างการใช้ความรู้ในในชีวิตประจำวัน ในการประกอบอาชีพหรือในกิจกรรมต่างๆ นอกจากนี้ นักเรียนอาจจะมีคำถามใหม่ที่สงสัยอยากรู้เป็นการนำไปสู่การเรียนรู้ในหัวข้อต่อไปอีก อย่างไรก็ตามการประเมินผลควรทำทุกขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดกระบวนการตั้งแต่แรกจนถึงขั้นสุดท้ายที่สิ้นสุดบทเรียน

สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งการสืบเสาะ ค้นคว้า แสวงหาความรู้ เน้นการพัฒนาการคิดของนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยตนเอง โดยแบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล

บทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ครูผู้สอน เป็นผู้มีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ธรรมชาตินักเรียน และพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และลดบทบาทของครูผู้สอนจากครูเป็นศูนย์กลาง มาร่วมวางแผนการจัดกิจกรรมกับนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ สามารถแก้ปัญหา

สร้างองค์ความรู้ได้ มีการพัฒนาทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 38)

ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. การวางแผนเตรียมล่วงหน้า เพื่อความสนใจในบทเรียนและกิจกรรมที่ปฏิบัติ
2. ในการจัดกิจกรรมต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิด มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการสร้างแรงจูงใจและเสริมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ
3. การเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน ไม่ควรบอกคำตอบทันที ควรแนะนำให้นักเรียนหาคำตอบได้เอง
4. ควรนำวิธีการสอนอื่น ๆ เช่น การสาธิต การใช้คำอธิบายมาเพิ่มเติมในกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้

กรมวิชาการ (2546 ก : 230) ได้กล่าวว่า ครูผู้สอนมีความสำคัญในการแปลมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่เป็นตัวหนังสือให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม น่าสนใจและมีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีอย่างอิสระ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเป้าหมายของการเรียนรู้ เข้าใจตัวนักเรียน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้มีคุณธรรมจริยธรรม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทั้งเพื่อนครูในโรงเรียนและชุมชน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 ก : 22 - 29) กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนจะประสบความสำเร็จแล้วในแต่ละขั้นตอนครูต้องแสดงบทบาทของตนเองดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 บทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 E	ไม่สอดคล้องกับ 5 E
1. การสร้างความสนใจ (Engagement)	1.1 สร้างความสนใจ 1.2 สร้างความอยากรู้อยากเห็น 1.3 ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด	1.1 อธิบายแนวคิด 1.2 ให้คำจำกัดความและคำตอบ 1.3 สรุปประเด็นให้ชัดเจน

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 E	ไม่สอดคล้องกับ 5 E
2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)	2.1 ส่งเสริมนักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 2.2 สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน 2.3 ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน 2.4 ให้นักเรียนในการคิดสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ 2.5 ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	2.1 เตรียมคำตอบไว้ให้ 2.2 บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา 2.3 จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ 2.4 บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก 2.5 ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงใช้ในการแก้ปัญหา 2.6 แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยงแนวคิด
3. การอธิบาย (Explanation)	3.1 ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายแนวคิดหรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของนักเรียนเอง 3.2 ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง 3.3 ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนต่าง ๆ ในแผนภาพ 3.4 ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็น	3.1 ขอมรับคำอธิบายโดยมีหลักฐานหรือมีเหตุผลประกอบ 3.2 ไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน 3.3 แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยงแนวคิดหรือทักษะ
4. การขยายความรู้ (Elaboration)	4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย	4.1 ให้คำตอบที่ชัดเจน 4.2 บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก 4.3 ใช้เวลามากในการบรรยาย

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 E	ไม่สอดคล้องกับ 5 E
	4.2 ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามนักเรียนว่าเรียนรู้อะไรบ้าง	4.4 นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน 4.5 อธิบายวิธีการแก้ปัญหา
5. การประเมินผล (Evaluation)	5.1 สังเกตนักเรียนในการนำเสนอความคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ 5.2 ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน 5.3 หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม 5.4 ให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม 5.5 ถามคำถามปลายเปิด 5.6 ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด	5.1 ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง 5.2 ให้แนวคิดใหม่ 5.3 ทำให้คลุมเครือ 5.4 ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงแนวคิดหรือทักษะ ไม่เชื่อมโยงแนวคิดหรือทักษะ 5.5 ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงแนวคิดหรือทักษะ

สรุปได้ว่า จากการศึกษาบทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ครูเป็นผู้ที่เข้าใจแนวทางในการปฏิบัติ จัดกิจกรรมที่เป็นสถานการณ์ที่เน้นให้นักเรียนได้สืบค้น เสาะหาสำรวจตรวจสอบค้นคว้าด้วยวิธีการ เป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ และนำมาสรุปและสื่อสารข้อมูล ข้อความที่ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมและตนเองได้

บทบาทของนักเรียนในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

นักเรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกันทั้งร่างกาย สติปัญญา ความถนัด ความสนใจและ อารมณ์ นักเรียนควรมีโอกาสร่วมคิด ร่วมวางแผนในการจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสมภายใต้ การแนะนำของครู ดังนั้นบทบาทของนักเรียนตามแนวคิดของการศึกษา มีดังนี้

อรอุมา ละมุล (2541 : 14 - 15) ได้กล่าวถึง บทบาทของนักเรียนในกระบวนการ การเรียนการสอนที่มีการทดลองในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้หรือการปฏิบัติ 3 ขั้นตอน คือ

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre - lab Discussion) นักเรียนจะต้องพยายาม เตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ตัวเอง
2. การใช้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period) ผู้สอนจะต้องคอยดูแล ให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้น สนับสนุน และเป็นที่ปรึกษาอยู่ด้วยมิใช่ให้นักเรียน ปฏิบัติการทดลองกันตามลำพังฝ่ายเดียว
3. การอภิปรายหลังการทดลอง (Post -lab Discussion) นักเรียนต้องเตรียมสรุป อภิปรายคำถามต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้เป็นหลักการ รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาด ของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วย

ภพ เลหาไพบุลย์ (2547 : 119 - 125) ได้กล่าวถึง บทบาทของนักเรียนในการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่านักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเองมี ความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และ เปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้ และใช้ความรู้ รวมถึงสรุป หน้าที่ของนักเรียนไว้ชัดเจน ดังนี้

1. ขั้นสำรวจ นักเรียนมีหน้าที่
 - 1.1 สำรวจวัสดุอุปกรณ์
 - 1.2 รายงานผลการสืบเสาะหาความรู้ หรือผลการสังเกต
 - 1.3 สืบค้นหาหลักการ หรือคำอธิบายทั่วไปจากข้อมูล และตั้งสมมติฐาน
 - 1.4 เสนอแนะการทดลอง และทำการทดสอบ
 - 1.5 สังเกตและบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. ขั้นการสร้างรูปแบบความคิด นักเรียนมีหน้าที่อภิปรายมโนคติของรูปแบบที่ สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการสำรวจได้อย่างสมบูรณ์
3. ขั้นการสืบค้นหาความรู้ นักเรียนมีหน้าที่
 - 3.1 ขยายมโนคติหรือรูปแบบหลักการ โดยผ่านขั้นการสำรวจตามข้อชี้แนะของ รูปแบบหลักการ หรือมโนคติ

3.2 ได้ความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติด้วยกัน และจัดให้เหมาะสมกับโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นหรือโครงสร้างแบบมโนคติหลัก และเมื่อทำเช่นนั้นจะทำให้ค้นพบสิ่งที่ผิดพลาดไปเกี่ยวกับมโนคติที่ยังสงสัย ไม่ชัดเจน และมีการสำรวจเริ่มต้นใหม่อีกครั้ง

วีระ ไทยพานิช (2549 : 149 - 150) ได้กล่าวถึง บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนมีอิสระในการเรียนและการแสดงความคิด
2. นักเรียนคิดในการเขียนด้วยตัวเองและหาคำตอบด้วยตนเอง
3. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมถึงทักษะการถาม การอธิบาย

การเปรียบเทียบ และการทดสอบในการแสวงหาความรู้

4. พுக ชักถามหรือโต้แย้ง ในสิ่งที่นักเรียนเชื่ออย่างมีเหตุผล

สรุปได้ว่า บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นั้น นักเรียนต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถใช้ความคิด หาความสัมพันธ์กับสิ่งที่พบ โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ และแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและมีเหตุผล รวมถึงทักษะการถาม การอธิบาย การเปรียบเทียบ และการทดสอบในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง

ประโยชน์และข้อจำกัดของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ให้ประโยชน์ต่อนักเรียน เช่น สามารถสร้างมโนทัศน์ได้ด้วยตนเอง และเป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น ทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องให้อิสระและให้นักเรียนมีโอกาสดูแล และเป็นการเรียนที่เน้นการทดลอง เพื่อให้นักเรียน ค้นพบด้วยตนเอง และสามารถกำหนดเวลาสำหรับการเรียนรู้ได้ มีนักวิชาการ ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 38) ได้กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้

ข้อดีของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ คือ นักเรียนได้เรียนรู้พัฒนาความคิดเต็มที่ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การเรียนจากการกระทำ สามารถจัดระบบความคิดได้เป็นอย่างดี ทำให้ความรู้ ความสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ คือ การสอนวิธีนี้ ใช้เวลามากในแต่ละครั้ง ถ้าครูสร้างสถานการณ์ไม่น่าพอใจจะทำให้เด็กเกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำ เนื้อหาค่อนข้างยาก นักเรียนไม่สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ถ้าสอนด้วยวิธีนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

ภายิต สุโพธิ์ (2547 : 57) ได้สรุปประโยชน์ของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับ

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ผู้สอนมีอิสระที่จะให้ความช่วยเหลือ การสอนแก่นักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ
 2. การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทดลอง อาจดำเนิน โดยนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือเป็นรายกลุ่มเล็ก ๆ ก็ได้
 3. นักเรียนอาจศึกษากิจกรรม วิธีการปฏิบัติ จากสิ่งที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้
 4. เป็นเทคนิคที่เป็นรากฐานของการแก้ปัญหา
 5. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้การสรุปครอบคลุม และการใช้การสรุปครอบคลุมดังกล่าว
- ในสถานการณ์ใหม่
6. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียน จะทำการสืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้
 7. นักเรียนเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีทักษะมากขึ้น

ภพ เลหาไพบุลย์ (2547 : 126) ได้ให้ข้อเสนอแนะในเรื่องของประโยชน์และข้อจำกัดของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังต่อไปนี้

1. ประโยชน์ของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้
 - 1.1 นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
 - 1.2 นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา
 - 1.3 นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทน และถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย
 - 1.4 นักเรียนสามารถเรียนรู้แบบโน้มนำ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
 - 1.5 นักเรียนเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 1.6 นักเรียนได้พัฒนาและยอมรับความสำคัญในความสำเร็จของตนเอง
2. ข้อจำกัดของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้
 - 2.1 ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
 - 2.2 ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจหรือแปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย และถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

2.3 นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

2.4 นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอดอบคำถามได้ แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

2.5 ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมออาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

สรุปได้ว่า จากการศึกษาประโยชน์และข้อจำกัดของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีกิจกรรมที่สำคัญ คือ เป็นกิจกรรมที่จะฝึกฝนและปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง ถ้าแสดงความคิดเห็นยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีเหตุผล ส่วนการทดลองเป็นการฝึกฝนหรือทำให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การค้นพบทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และมีขั้นตอน คือ การอภิปรายก่อน การทดลอง และการอภิปรายหลังการทดลอง ซึ่งผู้สอนมีหน้าที่คอยชี้แนะแนวทางต่าง ๆ โดยเฉพาะการใช้คำถามให้เอื้อต่อการแก้ปัญหาหรือสนับสนุนควบคุมดูแลขณะปฏิบัติกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ เพราะเป็นการวางแผนการจัดการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าว่าจะทำอะไรบ้าง เป็นการเตรียมความพร้อมของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงมีความสำคัญที่จำเป็นต้องศึกษา และมีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

รุจิระ ภูสาระ (2545 : 159) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของครูให้กับผู้เรียน ตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549 : 58) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ)

จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

เขียน วันทนีขจรภูด (2551 : 45) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการสอนนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 204) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นการวางแผนการสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอนของครูอันจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารการเตรียมการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ มีการเตรียมการจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน

การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543 : 2) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิค วิธีสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอน มาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการ

ตำลี รักสุทธี (2544 : 78) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอน ดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีวัดผลประเมินผล ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการบูรณาการกับวิชาอื่น
2. ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น ตลอดจนการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่นด้วย
3. เป็นเครื่องมือของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้นเหมือนนักรบที่เดินลงสนามอย่างองอาจกล้าหาญ
4. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง เสนอแนะแก่นุเคราะห์ที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเพื่อนครูที่สอนวิชาอื่น
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้
6. เป็นการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครู ที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะ มีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพด้วย

ปัญญา ทองนิล (2547 : 346) กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ความสำคัญต่อครู คือ ทำให้เกิดความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินไปอย่างเป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน และจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกการเรียนการสอนตามหลักสูตร กำหนด เพราะการวัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องสอดคล้องตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตรสามารถตรวจสอบ ครอบคลุมเนื้อหาและไม่เกิดความซับซ้อน
2. ความสำคัญต่อนักเรียน คือ การที่นักเรียนได้เรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี นักเรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การสอน เกิดเจตคติที่ดีต่อครูและวิชาที่เรียน เนื่องจากครูสอนด้วยความมั่นใจ ราบรื่น นักเรียนรู้ชัดเจนและช่วยให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม
3. ความสำคัญต่อการประกันคุณภาพการศึกษา เนื่องจากการประเมินคุณภาพการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดตัวชี้วัดด้านการเรียนการสอน โดยมีการประเมินการเตรียมการสอนของครู

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 204 - 205) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ทำให้ครูสอนด้วยความมั่นใจ เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์
2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่า คู่กับเวลาที่ผ่านไป เพราะครูสอนอย่างมีเป้าหมายมีทิศทางในการสอน
3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร เพราะครูต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้าน

จุดประสงค์การสอน การสอนเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทักษะการใช้สื่อ การสอนและการวัดผลประเมินผล จึงจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ย่อมทำให้เป็นการสอนที่ตรง สอนที่ตรงตามจุดมุ่งหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีแผนวางแผน
5. ทำให้ครูมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และใช้เป็นแนวทางการสอนของครูผู้สอนแทน
6. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อครูและต่อรายวิชา ทั้งนี้เพราะครูสอนด้วยความพร้อมทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ ดังนี้

1. เป็นการเตรียมการสอนล่วงหน้า เพื่อให้มีความพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เนื้อหา สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

2. ทำให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3. สร้างความมั่นใจในการสอน

4. เป็นการพัฒนาวิชาชีพให้ได้มาตรฐาน

5. เป็นคู่มือสำหรับครูใช้ในการสอนของตนเองหรือครูที่สอนแทน

6. ทำให้ครูต้องพัฒนาตนเองอยู่เสมอ เป็นคู่มืออาชีพอย่างแท้จริง

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนำไปสู่การเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ ได้ตามเป้าหมาย มีนักการศึกษากล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ ดังนี้

สมนึก กัทธิยธนี (2549 : 5) กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี จะต้องทำตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. เนื้อหาต้องเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมง โดยเขียนให้สอดคล้องกับชื่อเรื่อง และเขียนเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญพอสังเขป

2. ความคิดรวบยอดหรือหลักการสำคัญ ต้องเขียนให้ตรงเนื้อหาที่จะสอน ส่วนนี้ถือว่าเป็นหัวใจของเรื่อง ครูต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่จะสอนอย่างถ่องแท้ จึงจะเขียนความคิดรวบยอดได้อย่างมีคุณภาพ

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องเขียนให้สอดคล้องกลมกลืนกับความคิดรวบยอด มิใช่เขียนตามอำเภอใจ หรือเขียนสอดคล้องเฉพาะเนื้อหาที่จะสอนเท่านั้น เพราะจะได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เป็นเพียงพื้นฐานหรือพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ความจำเป็นเท่านั้น

4. กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนี้ควรลำดับขั้นตอนที่คาดว่าจะสอนจริง ๆ โดยยึดเทคนิค

วิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

5. สื่อที่ใช้ ควรเลือกใช้หรือจัดทำให้สอดคล้องกับเนื้อหา โดยยึดหลักที่ว่าสื่อดังกล่าวต้องช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย

6. การวัดผล ต้องคำนึงถึงเนื้อหา ความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และช่วงที่จะทำการวัดผล เพื่อตรวจสอบว่ากิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

ธนิตย์ สุวรรณเจริญ (2553 : 1) กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ดังนี้

1. เป็นแผนการสอนที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน มีความสุขที่จะเรียน เพราะน่าสนใจ น่าติดตามขั้นตอนต่อ ๆ ไปของครู รวมถึงทำให้นักเรียน (แทบ) ทุกคนบรรลุจุดประสงค์อย่างรวดเร็ว

2. เป็นแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการหลากหลายตามหลักสูตรกำหนด

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสอดคล้องกันในทุก ๆ ด้าน ได้แก่ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ ซึ่งครูผู้สอนสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมของสถานศึกษา ท้องถิ่นหรือตัวนักเรียน ที่จะทำให้นำไปสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตามรูปแบบที่หน่วยงานและนักการศึกษาได้กำหนดไว้ ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2553 :1 -7) ได้ยกตัวอย่าง รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ราชวิชา วิทยาศาสตร์ ควรประกอบไปด้วย

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ตัวชี้วัด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. แนวคิดหลัก
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นสอนและขั้นสรุป
6. สื่อการเรียนรู้/วัสดุอุปกรณ์
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย สิ่งที่ต้องการวัด วิธีการวัด/เครื่องมือ และเกณฑ์การประเมินผล
8. ส่วนท้ายของแผน ประกอบด้วย ใบกิจกรรมตามสื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216 - 217) ได้กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้
ควรประกอบไปด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ตัวชี้วัดชั้นปี
3. สาระสำคัญ
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สาระการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. การวัดผลและประเมินผล
8. สื่อและแหล่งเรียนรู้
9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554 : 30 - 31) กำหนดรูปแบบ
ของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. หลักฐานหรือร่องรอยแห่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล
6. คำถามสำคัญ
7. การจัดกระบวนการเรียนรู้
8. สื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้
9. กิจกรรมเสนอแนะ
10. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ / ผู้บริหารสถานศึกษา
11. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้นั้นไม่มีรูปแบบที่แน่นอนตายตัว ขึ้นอยู่กับ
กับดุลยพินิจของผู้สอน แต่ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบของ อาภรณ์ ใจเที่ยง มาใช้
ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน โดยมีหัวข้อดังนี้ มาตรฐาน
การเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้
การวัดผลและประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้ บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพเป็นกระบวนการตรวจสอบและประเมินสื่อการเรียนการสอนนั้นว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด ก่อนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ความหมายของประสิทธิภาพ

การสร้างสื่อหรือนวัตกรรมเพื่อใช้ในการวิจัยนั้นมีหลายประเภท ซึ่งต้องมีการหาประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมก่อนนำไปใช้ โดยมีผู้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

ธนพร โมราบุตร (2547 : 44) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่พึงพอใจหากมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผล พฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7) ให้ความหมายของประสิทธิภาพ (Efficiency) ว่าหมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานหรือความสำเร็จ โดยใช้เวลา หรือความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์

ราชบัณฑิตยสถาน (2556 : 713) ให้ความหมายคำ ประสิทธิภาพ ว่า ความสามารถ ที่ทำให้เกิดผลในกิจการงาน

กล่าวโดยสรุป ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของสื่อหรือนวัตกรรมที่ทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ โดยคำนวณจาก E_1 และ E_2 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ประสิทธิภาพ จึงหมายถึง คุณภาพ ของชุดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยคำนวณจาก E_1 และ E_2

การหาประสิทธิภาพ

วิไลวรรณ ธานี (2550 : 53) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพเป็นกระบวนการตรวจสอบ คุณภาพและประเมินสื่อหรือพิจารณาคุณค่าด้านต่าง ๆ ของสื่ออย่างมีระบบว่า มีคุณภาพ หรือมีคุณค่าหรือไม่ ก่อนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ผลิตแล้วจำเป็น จะต้องนำไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อสำหรับพิจารณา ซึ่งจะทำให้เป็นหลักประกันได้ว่าเมื่อนำไปใช้สามารถทำให้การเรียนการสอนสัมฤทธิ์ผลตาม ต้องการ

ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 8) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ หมายถึง การนำสื่อไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมา

สำหรับผู้ใช้อสื่อ จะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง คำนึงก่อนที่จะนำไปใช้จริงจึงควรมั่นใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

สำหรับผู้ผลิต การหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงนั้นเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และทุนทรัพย์ในการเตรียมต้นแบบ

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

การทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเป็นกระบวนการที่สำคัญ เมื่อผลิตสื่อการสอนแล้วต้องนำสื่อไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อที่จะให้ทราบว่าเมื่อใช้สื่อกับผู้เรียนแล้วเกิดผลในทางการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด มีนักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2557 : 7 - 8) กล่าวถึงการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อว่าต้องนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากและนำไปใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กก่อนปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยว จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60 / 60
2. การทดลองแบบกลุ่มย่อย (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้มีค่าประมาณ 70 / 70
3. การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (1 : 100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 ก็ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือใหม่

โดยยึดสภาพความจริงตามเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบประสิทธิภาพได้เกณฑ์ 85 / 85 ก็แสดงว่า เครื่องมือนั้นมีประสิทธิภาพ

เผชิญ กิจกรรมการ (2544 : 46 – 51) กล่าวว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน มีกระบวนการสำคัญดังต่อไปนี้

1. วิธีหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตรสำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไปคือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 5.00 ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนโปรแกรม แบบฝึกทักษะ เป็นต้น โดยการนำสื่อไปทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่มย่อยและแบบกลุ่มใหญ่ ประสิทธิภาพที่วัดจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์จากการทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น ส่วนมากนิยมใช้วิธีนี้ในการหาประสิทธิภาพของสื่อ

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนนั้น ถ้าเป็นสื่อที่ต้องการหลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่า ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาโดยการประเมินหาค่าเฉลี่ย ถ้าต้องการทราบผลการใช้สื่อการเรียนชนิดนั้นต้องผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่มย่อยและแบบกลุ่มใหญ่ แล้วพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรม แสดงค่าเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตจะพึงพอใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้นั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปใช้กับนักเรียน ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

ชัยยศ พรหมวงศ์ (2556 : 8 – 9) ได้กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้จะตั้งไว้ 80 / 80 หรือ 90 / 90 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนเป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดว่า ประสิทธิภาพ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่คาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรม โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยการทำงานกิจกรรมระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ต่อร้อยละของผลสอบหลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยวิธีคำนวณ

E_1 คำนวณจากการเอาคะแนนการทำงานกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ (80 ตัวแรก)

E_2 คำนวณจากการเอาคะแนนของผู้เรียนที่ทดสอบหลังเรียนทั้งหมดรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบส่วนเพื่อหาค่าร้อยละ (80 ตัวหลัง)

บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 156) ได้ให้แง่คิดเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกำหนดได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับครูผู้วิจัยจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูง ก็กำหนดค่าไว้สูง เช่น 90 / 90 แต่การกำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 90 ขึ้นไป ไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงไม่ค่อยตั้งเกณฑ์ 90 / 90 ในการวิจัยบางเรื่องตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่น ตั้งเกณฑ์ 70 / 70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้นโดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องที่ยาก เช่น วิชาคณิต เป็นต้น การตั้งเกณฑ์ไว้สูงอาจจะไม่บรรลุผลได้ อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป เช่น 70 / 70 ทั้งนี้เพราะถ้าสิ่งที่ครูพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้ว จะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ 50 / 50 หรือ 60 / 60 แสดงว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนได้โดยเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อย (ร้อยละ 60) ซึ่งไม่น่าจะเพียงพอควรพัฒนาได้มากกว่านั้น

วิไลวรรณ ธานี (2550 : 55) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ต้องมีเกณฑ์ในการประเมิน ซึ่งมีแนวคิดในการประเมินหลายทาง บางแนวคิดอาจใช้เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก บางแนวคิดอาจใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย บางแนวคิดอาจหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียน

โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มกับคะแนนทดสอบหลังเรียน โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่ม การตัดสินใจเลือกแนวคิดในการกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความสอดคล้อง และกระบวนการใช้เครื่องมือแต่ละประเภทที่สร้างขึ้น แต่วิธีการที่นิยมกันแพร่หลาย คือ การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้า อาจเป็นมาตรฐาน 80/80 หรือ 90/90

สรุปได้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพจะกำหนดไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ร้อยละ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ 80/80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นการวัดความรู้ ทักษะ หรือวัดความสามารถของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาของรายวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยจะใช้วัดพฤติกรรมด้าน พุทธิพิสัยของรายวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาไทย ฯลฯ มีนัยการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549 : 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญที่จะเป็นตัวชี้วัดว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้หรือไม่ และผลที่ออกมาจะเป็นไปตามสภาพจริงและทำให้เกิดผลกับผู้เรียนดังนี้

1. ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับชีวิตจริง
2. ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้และทักษะการแสดงออก
3. ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ร่วมคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์วางแผนการทำงาน

ได้อย่างเป็นระบบ

4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน
5. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน คิดเองทำเอง แก้ปัญหาเองได้อย่างเหมาะสม
6. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ขยัน อดทน และซื่อสัตย์

7. ผู้เรียนสามารถปรับปรุงตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
8. ผู้เรียนรักและภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น
9. ผู้เรียนมีความสุข สนุกกับการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพที่สุจริต

ทิสนา แชมมณี (2550 : 10) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ คือการทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพทางการกระทำในทักษะ ที่กำหนดให้หรือด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน อาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ยุวดี จารุพรพันธ์ (2551 : 49) สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถในการตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่แสดงออกมาในลักษณะของ ทักษะ ความรู้ ความจำ เจตคติ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตของผู้เรียนอันเป็นผลสืบเนื่อง มาจากการได้รับประสบการณ์การเรียนการสอน

กู๊ด (Good. 1973 : 6) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การเข้าถึงความรู้ลึกหรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึกอบรมหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน พร้อมทั้งเป็นตัวชี้วัดตัดสินผู้เรียนว่าผ่านการเรียนรู้ในเนื้อหาที่เรียนหรือไม่ และผลการจัดการเรียนการสอนของครูมีประสิทธิภาพหรือไม่

ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจำแนกประเภทผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ภาษิต สุโพธิ์ (2547 : 21 - 22) ได้จำแนกพฤติกรรมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. ทักษะ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน