

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จุดหมายของหลักสูตร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรียงตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
2. การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
3. แผนการจัดการเรียนรู้
4. ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. จิตวิทยาาสตร์
7. บริบท โรงเรียนนาฎพิทยาคม
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้งวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการ

ค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ โลกธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552 : 1)

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555 : 2)

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจ ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้อับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552 : 1-5)

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ
 2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
 3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมการเคมี และการแยกสาร
 4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
 5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดินหิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ
 7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
 8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์
- สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- มาตรฐาน ว3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ

โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบทอดหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบทอดหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว8.1 เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการ สืบทอดหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือ ที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ สาระที่ 3 สาร และสมบัติของสาร มาตรฐาน ว3.1, ว3.2 และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มาตรฐาน ว8.1

คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐาน การศึกษา. 2552 : 8-9)

1. เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
2. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต ใน สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
3. เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
4. เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบใน โครงสร้างอะตอม การจัด เรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี
5. เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มี ความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

6. เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล
8. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์
9. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
10. เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี่ เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
11. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
12. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้
13. วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ
14. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
15. อธิบายความรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
16. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
17. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันการประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

18. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

19. แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบหรือแก้ปัญหาได้

20. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

แนวทางการจัดการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ในส่วนของการจัดการกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 215-216)

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การ

วิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดกล่าว จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือ ลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่าบรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผล ประเมินผลและต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุดสร้างองค์ความรู้ ทั้งนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนานักเรียนให้เจริญพัฒนาทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนเหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ มีดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. ความซื่อสัตย์

3. ความอดทน มุ่งมั่น
4. การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น
5. ความคิดสร้างสรรค์
6. มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
7. ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีลักษณะสำคัญที่ควรคำนึงถึงคือ ความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพในศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ สิทธิและหน้าที่ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้เอง มีส่วนร่วมในการสร้างผลการเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ตนเอง ออกแบบกิจกรรมและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นระบบและเน้นประโยชน์สูงสุดที่จะเกิดกับผู้เรียน

การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน

ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นตอนไว้ดังนี้ Eisenkraft (2003 : 57) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้หมายถึงรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง

Colburn (2007b : 14) การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีการสอนเน้นกระบวนการคิดของนักเรียนและฝึกให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณกระตุ้นความสนใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการอธิบายสิ่งที่ค้นพบระหว่างสมาชิกในห้องเรียนช่วยให้ผู้เรียนลดมโนทัศน์ที่ผิดพลาด (Uncover Misconception) และเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม

ชาติรี เกิดธรรม (2542 : 219) ให้ความหมายว่า การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภท

กระตุ้นให้นักเรียน ใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 56) ให้ความหมายว่า การจัดกิจกรรมแบบวัฏจักร การเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุด วิธีสอนแบบวัฏจักรนี้เป็นที่รู้จักกันหลายชื่อเช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญต่อการเรียนการสอนซึ่งวิธีนี้อยู่บนพื้นฐานของแนว Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงถาวรอยู่ในความจำระยะยาวครูไม่สามารถสร้างได้ แต่ครูเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์เรียนรู้ การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง หรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่เกิดต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ

ทิสนา แคมมณี (2553 : 141) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบเสาะ โดยผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้นักเรียน นับว่าเป็นวิธีการสอนที่ใช้ความคิดเป็นฐาน ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุป วงจรการเรียนรู้หมายถึง กระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle)

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น

การเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้นมีความสำคัญต่อผู้เรียนดังนี้

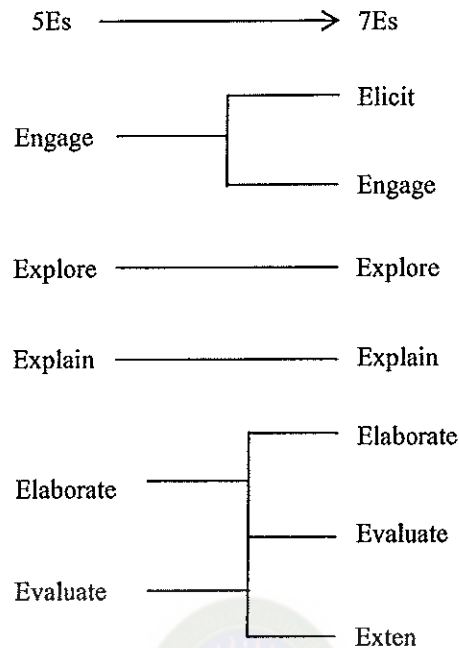
1. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
2. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดและสติปัญญาของตนเองอย่างเป็นอิสระ นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้รู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงความรู้ได้กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย
3. ทำให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกตมีเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ โดยไม่ตรวจสอบ
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มนิและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดวิเคราะห์ในเรื่องที่เรียนจนสามารถตั้งคำถามที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบด้วยตนเองได้
6. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิทยาศาสตร์
7. ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นกล้าแสดงความคิดเห็น
8. ช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียนในการศึกษาวิเคราะห์และสรุปข้อมูลหรือสร้างความรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน เช่น ทักษะการสืบค้นหาแหล่งความรู้/แหล่งข้อมูล การอ่านวิเคราะห์สิ่งที่อ่าน การสังเคราะห์ข้อมูลการสรุปข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การอภิปราย และโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานกลุ่ม (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2553 : 25 ; ทิศนา แจมมณี. 2553 : 81 ; วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์. 2553 : 72)

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่ช่วยให้เกิดการศึกษาค้นคว้าความรู้ความเข้าใจว่าคนเราเรียนรู้ได้อย่างไรส่งผลให้เกิดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน ทฤษฎีนี้เชื่อว่าสมองเป็นจุดเริ่มต้นของความคิดและส่งผลต่อความเข้าใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งประสบการณ์ของผู้เรียนช่วยให้นักเรียนเกิดแนวความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับกลไกการทำงาน

ของสิ่งต่าง ๆ นักเรียนแต่ละคนมีแนวคิดเดิมอยู่แล้วเพียงแต่ยังขาดความรู้ทางหลักวิทยาศาสตร์ ความคิดที่แตกต่างนี้เองจะจุดประเด็นให้เกิดการอภิปรายว่านักเรียนรู้หรือยังไม่รู้อะไรใน แนวคิดใหม่และหลักการทางวิทยาศาสตร์ Colburn (2007a : 10) การประยุกต์ใช้ทฤษฎีใน การเรียนการสอนมุ่งเน้นที่กระบวนการสร้างความรู้ (Process of Knowledge) ผู้เรียนจัดกระทำ ข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเองจัดกิจกรรม ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ โดยมีครูเป็นผู้ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดกับผู้เรียน การประเมินผลต้องมีลักษณะ “Goal Free Evaluation” เป็นการประเมินตามจุดมุ่งหมายใน ลักษณะยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคลหลากหลายอาจเป็นการประเมินจากเพื่อนเพิ่มผลงาน รวมถึงการประเมินตนเองด้วย (ทิตินา แจมมณี. 2553 : 95-96)

ในปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft (2003 : 57-59) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 7 ชั้น โดยการปรับจากการสอน 5 ชั้นเป็น 7 ชั้นหรือจาก SE เป็น 7E ซึ่งเพิ่มมาอีก 2 ชั้น คือชั้นที่ 1 ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) และชั้นที่ 7 ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) ทั้งนี้เพราะได้ให้ความสำคัญของการถ่ายโอนความรู้และการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก โดยมีแนวคิดว่าการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กจะช่วยให้ครูได้ค้นพบว่าเด็กจะเรียนรู้อะไรก่อนที่ จะถึงในเนื้อหานั้นซึ่งเด็กจะสะท้อนความรู้เดิมจากที่มีอยู่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเพิกเฉยหรือละเลยในขั้นนี้จะยากแก่การพัฒนาความคิดของเด็กในขั้นตรวจสอบความรู้เดิม จะช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนความรู้ที่มีอยู่แล้วและช่วยป้องกันไม่ให้เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด ดังนั้น Eisenkraft จึงได้ขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ชั้นเป็น 7 ชั้นดัง แผนภาพที่ 1



ที่มา : Eisenkraft (2003 : 58)

แผนภาพที่ 1 วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

Eisenkraft (2003 : 57-59) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นซึ่งประสพทา เนื่องเฉลิม (2550 : 25-30) ได้สรุปขั้นตอนและสาระสำคัญต่างๆ ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) เป็นขั้นที่ครูจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา ทำให้ครูได้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใด และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) การนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียนหรืออาจเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่นักเรียนเพิ่งเรียนรู้มาแล้วครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามขั้วผู้ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์วารสารอินเทอร์เน็ตเป็นต้น

ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อนครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยเสนอประเด็นที่สำคัญมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่ทำให้นักเรียนศึกษาเพื่อการนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นต่อไป

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การสืบค้นข้อมูล การสำรวจ การทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างและจำลองหรือรูปวาด สร้างตาราง กราฟ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลสรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจน เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไปขั้นนี้จะทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือเกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นและขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่นอกจากนี้ครูควร

เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ได้

รูปแบบการจัดการสอนตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ อันจะทำให้ นักเรียนเข้าถึงความรู้ ความจริงได้ด้วยตนเองและนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำและช่วยเหลือจัดประสบการณ์และสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิด ตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบ นอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคล อันที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ประสาธน์ เถลิงเฉลิม, 2550 : 28-30)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายโอนความรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิม นักเรียนต้องตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ แปลผล และสรุปผลข้อมูลด้วยตนเอง พร้อมกับนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ ได้ซึ่งการสร้างองค์ความรู้ใหม่อยู่ในขั้นอธิบาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นนี้ครูเป็นผู้ส่งเสริมหรือคอยช่วยเหลือให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ และขั้นสุดท้ายครูต้องเตรียมโอกาสหรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน

บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ประสาธน์ เถลิงเฉลิม (2550 : 25-30) กล่าวว่าไว้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้นครูและนักเรียนมีบทบาทดังนี้

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของชั้นการเรียนรู้กับบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา - กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมตรวจสอบความรู้/ประสบการณ์เดิมของนักเรียน - เติมเต็มประสบการณ์เดิม - วางแผนการจัดการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน
2. เร้าความสนใจ (Engage)	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความสนใจ - กระตุ้นให้ร่วมกันคิด - ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ - จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ - ตั้งคำถามที่ไม่ชัดเจนมาคิดและอภิปรายร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถามตามประเด็น - แสดงความสนใจเหตุการณ์ - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด - อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ
3. สำรวจค้นหา (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ - ชักถามนักเรียนเพื่อไปสู่การสำรวจค้นหา - สังเกตรับฟังความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาของนักเรียนแก่นักเรียน - ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมและพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมและเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ - ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหา - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ - อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกและสังเกต

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย
4. อธิบาย (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลอย่างเหมาะสม - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองสังเกตและความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์ - คิดวิเคราะห์ห้วงการณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ
5. ขยายความรู้ (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์และประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้ - ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้ไปปรับใช้ตามบริบท - เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลายจากข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน 	<ul style="list-style-type: none"> - นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง - บันทึกการสังเกตและข้ออภิปราย
6. ประเมินผล (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนแปลงความคิดหรือ พฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามโดยอาศัยหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับได้ - แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ - เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
7. นำความรู้ไปใช้ (Extend)	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท - กระตุ้นให้นำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ - แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา - มีคุณธรรมจริยธรรมในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 141-142) ได้สรุปบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจคิดปัญหาวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีเหตุผลด้วยตนเอง
2. กระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธีและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการแก้ปัญหา
3. เสริมแรงหรือให้กำลังใจแก่ผู้เรียน
4. ช่วยเหลือแนะนำกำกับอย่างใกล้ชิดตลอดจนเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้กระบวนการดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย
5. จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญให้แก่ผู้เรียน
6. จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
7. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับทั้งข้อดีและข้อบกพร่องแก่ผู้เรียน

พิมพันธ์ เฉชะคุปต์ (2544 : 56-57) ได้กล่าวถึงบทบาทสำคัญของครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้น (Catalyst) ให้นักเรียนคิดโดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบเองหรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดปัญหาและวางแผนหาคำตอบเอง
2. เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Rein Forcer) โดยการให้รางวัลกล่าวชมให้กำลังใจเพื่อให้เกิดพฤติกรรมเรียนอย่างต่อเนื่อง
3. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback Actor) โดยการบอกข้อดีข้อบกพร่องแก่นักเรียน

4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (Guide and Director) เป็นผู้แนะนำเพื่อให้เกิดความคิด และกำกับควบคุมมิให้ออกนอกกลุ่มนอกทาง

5. เป็นผู้จัดระเบียบ (Organizer) เป็นผู้จัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งอุปกรณ์ การเรียนการสอนแก่นักเรียน

จากการศึกษาบทบาทของครูต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า ครูมีบทบาทสำคัญคือเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียน วางแผนหาคำตอบเองหรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดปัญหาและวางแผนหาคำตอบเอง ให้การ เสริมแรง โดยการให้รางวัล กล่าวชมให้กำลังใจเพื่อให้เกิดพฤติกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ให้ ข้อมูลย้อนกลับ โดยการบอกข้อดี ข้อบกพร่องแก่นักเรียน แนะนำนักเรียนเพื่อให้เกิดความคิด และกำกับควบคุมมิให้ออกนอกกลุ่มนอกทาง จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการ เรียนรู้ให้พร้อมและครบถ้วน พร้อมทั้งจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2546 : 20) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ สืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. เป็นการเพิ่มศักยภาพด้านสติปัญญา (Intellectual Potency) เนื่องจากการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนต้องเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนทุกขั้นตอน เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดกระทำข้อมูล การแปลความหมาย และการลงข้อสรุป ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิธีในการแก้ปัญหาการเรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ ดังนั้น จึงส่งเสริมความสามารถในด้านสติปัญญา ทำให้นักเรียนมีศักยภาพ ในการแก้ปัญหามากขึ้น

2. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ในการ เรียนแบบสืบเสาะนักเรียนจะมุ่งอยู่ที่ความสำเร็จของการแก้ปัญหา จนกระทั่งได้รับความรู้ใหม่ ด้วยตนเอง นักเรียนมีความคิดเป็นอิสระในการควบคุมนำทางตนเองไปสู่ความสำเร็จในการ แก้ปัญหา ไม่ต้องคำนึงถึงเรื่องรางวัลและการลงโทษ สามารถพัฒนาความมีวินัยในตนเอง มี ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง ไม่หืออดอยเมื่อเผชิญกับอุปสรรค หรือประสบการณ์ ล้มเหลวในการแก้ปัญหา ดังนั้นแรงจูงใจใฝ่ผลสัมฤทธิ์ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มี ความหมาย

3. เป็นการเรียนรู้ยุทธศาสตร์ในการเรียน (Heuristic of Learning) การเรียนแบบ สืบเสาะนักเรียนจะได้รับการฝึกฝนในวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนการใช้ความพยายามในการ

ค้นพบความรู้ ยุทธวิธีในการสืบเสาะที่ใช้กันมาก ได้แก่ กระบวนการใช้คำถาม กระบวนการทำข้อมูล ซึ่งรวมถึงการบันทึกการวิเคราะห์ การประเมิน และการปรับปรุงแก้ไข

4. เพื่อส่งเสริมการจดจำความรู้ (Conservation of memory) ในการเรียนรู้สิ่งที่เรียนรู้อย่างมีความหมายจะถูกเก็บบันทึกไว้ในหน่วยความจำระยะยาวของสมอง และสามารถเรียกกลับมาใช้ได้ อีก เมื่อมีสิ่งเร้าจากภายนอกมากกระตุ้น จะทำให้เกิดการระลึกได้ ความรู้ดังกล่าวซึ่งถูกเรียกมาใช้ได้อีกครั้ง ดังนั้นความรู้ที่เก็บไว้จะถูกนำมาใช้ตลอดเวลา ความรู้จึงคงทนไม่ลบเลือนไป กระบวนการจดจำความรู้ก็จัดเป็นกระบวนการแก้ปัญหาด้วย เนื่องจากเป็นกระบวนการที่นำเอาความรู้มาเก็บบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ แล้วสามารถเรียกมาใช้ได้อีกตามความต้องการ ซึ่งในกระบวนการสิ่งที่สำคัญก็คือ การเลือกรับความรู้ตามที่ตนสนใจ ความรู้ใหม่จะถูกนำไปบูรณาการความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ทำให้เกิดเป็นความรู้ที่กว้างขวางและมีความหมาย การเรียนแบบสืบเสาะก็เช่นกัน นักเรียนจะนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาตลอดเวลา โดยปัญหาจะทำหน้าที่เป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการระลึกได้ ดังนั้นความรู้ที่ต้องการใช้จะช่วยส่งเสริมการจดจำความรู้หรือทำให้ความรู้ที่มีความคงทนหรือถาวร

ข้อดีของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2546 : 31) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ รู้จักใช้เหตุผลวิเคราะห์บทเรียน
2. นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนในการคิด อันจะส่งผลต่อนักเรียนในการพัฒนาตนเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ
3. การเรียนการสอนให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
4. นักเรียนสามารถคิดหรือมีมโนคติตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
5. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2546 : 34) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. ในการสอนแต่ละครั้งใช้เวลาค่อนข้างมาก
2. หากสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้นไม่เร้าใจผู้เรียน อาจจะทำให้ให้นักเรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย มีผลทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนไม่เร้าใจเท่าที่ควร ดังนั้นครูต้องสร้างสถานการณ์ที่สามารถทำให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมมากที่สุด

3. สำหรับเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อนและค่อนข้างยาก จะทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้ซ้ำอาจมีปัญหาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. นักเรียนมีวุฒิภาวะยังไม่ได้เป็นผู้ใหญ่พอ อาจไม่มีแรงจูงใจเพียงพอที่จะทำให้ นักเรียนได้เรียนรู้ครบตามกระบวนการ ส่งผลให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางความคิด เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรง ในการเรียนรู้และค้นพบความรู้ต่าง ๆ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งที่ครูควรระมัดระวังอยู่เสมอในแต่ละขั้นตอน คือ การจัดกิจกรรม ครูควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียนและให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาและหาคำตอบด้วยตนเอง

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาใดวิชาหนึ่งไว้ล่วงหน้าเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้และการวางแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้จะช่วยให้ครูรู้ว่าในแต่ละคาบแต่ละสัปดาห์ครูจะสอนอะไร ใช้วิธีการสอนอย่างไร มีอุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ครบเพียงพอหรือไม่ และจะประเมินนักเรียนด้วยวิธีใด เมื่อครูได้เตรียมการล่วงหน้าแล้วจะทำให้เกิดความมั่นใจในการสอนและดำเนินการไปได้อย่างราบรื่น

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการและนักการศึกษาให้ความหมายที่แตกต่างกันบางท่านใช้คำว่าแผนการสอน แผนการเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 1) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนว่าหมายถึงแผนการหรือโครงการที่จะทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบและเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2542 : 311) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนคือ แผนการจัดกิจกรรมการสอนการใช้สื่อการสอนการวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าแผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวทางการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใดเพื่อจุดประสงค์ใดสอนอย่างไรและวัดผลประเมินผล โดยวิธีใด

รุจิร กุสุมาโร (2545 : 159) กล่าวว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนตามที่กำหนดไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

บุรชัย สิริมหาสาคร (2545 : 19) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้คือ เอกสารที่จัดทำเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตรทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมงตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Teaching Plan” หรือ “Lesson Plan” อันเป็นการเตรียมการสอนล่วงหน้าก่อนที่จะทำการสอนแล้วจดบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อให้ใครก็ตามที่จะทำการสอนในวิชานั้น ๆ สามารถใช้เป็นแนวทางในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 29) ให้ความหมายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าหมายถึงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการใช้สื่อการสอนการวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนที่ครูจัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ครูทราบว่าสอนเนื้อหาใดสอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดประเมินผลโดยวิธีใด

ทิพาพร พลสามารถ (2547 : 33) ให้ความหมายว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยมีการวางแผนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียดมีวัตถุประสงค์เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และวิธีการวัดผลประเมินผลที่ชัดเจนและครูคนอื่นสามารถใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในรายวิชานั้น ๆ ได้

สุนันtha สุนทรประเสริฐ (2547 : 1-2) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงแนวทางที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามหลักสูตรทั้งในด้านจุดประสงค์ ความคิดรวบยอดเนื้อหาสาระ โดยเสนอแนะกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และวิธีวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหาไว้ให้ผู้สอนเลือกใช้ตามความจำเป็นและความเหมาะสม

ชวลิต ชุกคำแพง (2553 : 94) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสาร ที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอนซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเนื้อหาเวลาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงการเตรียมการวางแผนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อแจกแจงรายละเอียดไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบเพื่อช่วยให้ผู้สอนทราบ ทิศทางการสอนของตนจะดำเนินการไปในทิศทางใด การเตรียมความพร้อมของการใช้สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้กระบวนการวัดและประเมินผลให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ช่วยให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมี ประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนและสนองตอบเจตนารมณ์ของหลักสูตร

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2540 : 357) ได้สรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้หรือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้เหมาะกับสภาพแวดล้อม โดยใช้ทรัพยากร ที่มีอยู่ให้ได้ประโยชน์อย่างเต็มที่
2. ช่วยให้ผู้สอนมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการนำทางผู้เรียนในการเรียนการสอน
3. ช่วยให้การจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างเหมาะสม
4. ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่จะสอน
5. ช่วยให้ผู้สอนมีความเชื่อมั่นในตนเองแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดีทำให้การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่น
6. ช่วยให้ผู้สอนมีโอกาสเตรียมสื่อการสอนและทดลองใช้ก่อนดำเนินการสอนจริง
7. ช่วยให้มีการประเมินผลการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับบทเรียน
8. ช่วยให้ผู้สอนสามารถวิเคราะห์การสอนที่ผ่าน ไปว่าประสบความสำเร็จหรือมี จุดบกพร่องอย่างไร โดยวิเคราะห์จากแผนการสอนที่เขียนไว้และหาทางปรับปรุงแก้ไขแผน นั้นให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

วัฒนาพร ระเบียบทุกซ์ (2542 : 2) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธีสอนสื่อ เทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ สภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อการวัดผลและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2542 : 311) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้นเพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง ช่วยให้ผู้มีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเองทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและสอนได้ตรงเวลาเป็นผลงานทางวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

ชวลิต ชุกคำแพง (2553 : 94) ให้หลักการและแนวคิดว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นตามวิธีสอนในงานวิจัยทางหลักสูตรและการสอนผู้วิจัยจำเป็นต้องแสดงให้เห็นว่าได้วิธีสอนมาเขียนไว้ในแผนอย่างไรแนวคิดสำคัญก็คือผู้วิจัยต้องเข้าใจว่าวิธีการสอนที่นำมาใช้มีลักษณะและขั้นตอนอย่างไรบางวิธีสอนไม่สามารถเขียนแผนให้เสร็จสิ้นกระบวนการได้ในแผนเดียวตัวอย่างเช่น การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Approach) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Base Learning) เป็นต้น บางนวัตกรรมเป็นเพียงเทคนิคการสอนซึ่งสามารถจัดเข้าไปอยู่ขั้นตอนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ได้เช่นการทำผังความคิด (Mind Mapping) บางวิธีสอนมีขั้นตอนที่ตายตัวเรียงลำดับตามนั้นเช่นการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอนหรือ 7 ขั้นตอน เป็นต้น บางวิธีอาจเป็นการประยุกต์ แล้วมาออกแบบให้เหมาะสมเช่นพหุปัญญาอาจออกแบบในหนึ่งแผนไม่ครบทุกด้านตามแนวคิดก็ได้แต่เมื่อรวมในภาพรวมทั้งหมดทุกแผนแล้วมีครบทุกด้านหรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าผู้วิจัยต้องรู้ว่าอะไรคือรูปแบบการสอนวิธีสอนเทคนิคการสอนต่างกันอย่างไรหรือถ้าจะเป็นการผสมผสานนวัตกรรมมีหลักอย่างไรดังนั้นหลักการที่สำคัญก็คือวางแผนการจัดการกิจกรรมให้เป็นไปตามวิธีสอนแต่ละวิธีสอนจะมีขั้นตอนของตัวเองผู้วิจัยต้องเขียนแผนให้สอดคล้องกับวิธีสอนที่นำมาวิจัย

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2545 : 4) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอนต่อวิชาชีพครูไว้ดังนี้

1. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงความรู้แบบมืออาชีพที่มีการเตรียมการล่วงหน้า แผนการสอนของครูเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการสอนสื่อวัตกรรมการเรียนรู้อะไรบ้างและการเรียนรู้ของเด็กผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียนที่ตนสอนอยู่

2. แผนการสอนช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิค การสอนสื่อวัตกรรมการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาวิชาชีพของตน

3. แผนการสอนทำให้ครูที่จะปฏิบัติการสอนแทนสามารถปฏิบัติการสอนได้อย่าง มั่นใจและมีประสิทธิภาพ

4. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการสอนการวัดและการประเมินผล ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไป

5. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครูซึ่งสามารถ นำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปีเพื่อขอ เลื่อนตำแหน่งหรือระดับให้สูงขึ้นและเพื่อประกอบการขอใบอนุญาตวิชาชีพ

จากการศึกษาความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตร สถานศึกษา ให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้แกนกลางหลักการจัดการ เรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

2. ช่วยให้ครูมีคู่มือครูที่ทำด้วยตนเองไว้ล่วงหน้าเพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ครบถ้วนสอดคล้องกับระยะเวลาและจำนวนคาบที่มีอยู่จริงในแต่ละภาคเรียน นั่นคือการสอนให้ครบถ้วนและทันเวลาช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น

3. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไขและทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการเสริมสร้างต่อไปนอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองเด่นชัดขึ้น

4. ถ้าผู้สอนคิดว่าจะเป็นไปไม่ได้ที่จะสอนด้วยตนเองได้แผนการสอนจะใช้เป็นคู่มือ แก่ผู้มาสอนแทนได้เป็นอย่างดี

5. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งซึ่งแสดงให้เห็นถึงความชำนาญหรือความ เชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางาน ในหน้าที่และเสนอเลื่อน ระดับให้สูงขึ้น

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2542 : 312) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เกิดขึ้นจากความพยายามตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วยหัวเรื่องความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)
3. ด้วยสาระอะไร (เนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดผลประเมินผล)

และเพื่อตอบคำถามดังกล่าวจึงกำหนดให้แผนการสอนมีองค์ประกอบดังนี้

1. วิชาหน่วยที่สอนและสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมของการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดประเมินผล

สุริน ชุมสาย ณ อยุธยา (2552 : 20-23) ได้อธิบายเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่พร้อมบอกองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ชัดเจนซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา) กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลบันทึกการจัดการเรียนรู้และภาคผนวกดังนี้

1. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ควรบอกรายละเอียดที่สำคัญคือกลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องที่สอน วันเดือนปีที่สอน เวลาที่ใช้ในการสอน ชั้นที่สอน
2. มาตรฐานการเรียนรู้ต้องมาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่ละแผนต้องเชื่อมโยงกับมาตรฐาน หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรอิงมาตรฐาน นักเรียนได้มาตรฐานตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
3. การเขียนสาระสำคัญต้องสรุปให้เห็นสาระที่เป็นแก่นของความรู้ในเรื่องที่สอนอย่างครบถ้วนและถูกต้องสมบูรณ์จะเขียนเป็นความเรียงหรือเป็นข้อ ๆ ก็ได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้มี 2 ประเภท คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ทั่วไปจะบอกเป้าหมายของแผนที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก็จะเขียนให้สอดคล้องว่าพฤติกรรมใดที่นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจและการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหลักที่ถูกต้องจะประกอบไปด้วยสามอย่าง คือ สถานการณ์ พฤติกรรมและเกณฑ์ การเขียนเกณฑ์ไว้ชัดเจนจะเป็นประโยชน์ในเรื่องการวัดและประเมินผล

5. สารการเรียนรู้หรือเนื้อหาที่จะสอน ครูต้องวิเคราะห์ว่าเป็นเนื้อหาระดับใด ต้องเลือกเนื้อหาที่จำเป็นก่อน การจัดลำดับเนื้อหาจะต้องจัดลำดับจากง่ายไปหายาก เรื่องใกล้ตัวไปไกลตัว รูปธรรมไปนามธรรม จัดลำดับเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริงไปสู่เนื้อหาที่เป็นระบบความคิด

6. การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้หรือกระบวนการเรียนรู้เขียนให้ละเอียดชัดเจนให้เห็นบทบาทครูบทบาทนักเรียนอธิบายกิจกรรมต่าง ๆ เป็นลำดับในการคิดกิจกรรมต้องใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ จิตวิทยาเกี่ยวกับระดับนักเรียนที่สอน ใช้หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เลือกรูปแบบการสอน วิธีสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมลีลาการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การจัดชั้นเรียนซึ่งครูต้องวิเคราะห์ทุกเรื่องที่เกี่ยวข้อง

7. หลักการเขียนสื่อและแหล่งเรียนรู้ดูจากกระบวนการหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่เขียนไว้แต่ละขั้นพิจารณาว่าจะใช้อะไรที่นักเรียนเรียนรู้ได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

8. ในการเขียนการวัดผลและประเมินผลดูที่จุดประสงค์การเรียนรู้และวัดให้ตรงจุดและควรบอกวิธีวัดผลเครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมิน

9. หลังการใช้แผนควรบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกเกี่ยวกับตัวผู้เรียนเป็นอย่างไร บรรลุจุดประสงค์หรือไม่ การวัดและประเมินผลเป็นอย่างไร การจัดการเรียนรู้ มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร

10. ภาคผนวกในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น เนื้อหา ใบงาน ใบความรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผล เกณฑ์การวัดและประเมินผล เป็นต้น

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2553 : 126) กล่าวว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เกิดจากความพยายามตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้อะไร (หน่วยหัวเรื่องความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)
3. สารอะไร (โครงร่างของเนื้อหา)

4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้)
6. ทราบได้อย่างไรประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดผลและประเมินผล)

เพื่อตอบคำถามดังกล่าวจึงกำหนดให้แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้หน่วยที่จัดการเรียนรู้และสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องเขียนให้ครบทุกองค์ประกอบ ตั้งแต่ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหา กรอบแนวคิดหลัก ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้ สมรรถนะที่สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่คาดหวังว่าจะเกิดกับผู้เรียน รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ และวิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์ (2542 : 83-136) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดให้ผู้เรียนมีหรือบรรลุซึ่งมีทั้ง ความรู้ ทักษะและเจตคติ จุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งได้มาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระ การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมทั้งแนวคิด ขอบเขตของกลุ่มสาระการเรียนรู้มาเป็น กรอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สมบูรณ์นั้นต้อง เขียนให้ครบทั้ง 3 ด้านดังนี้

- 1.1 ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถ ทางสมองหรือความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาหรือในทฤษฎี
- 1.2 ด้านทักษะ (Skill) คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติที่ต้องลงมือทำ
- 1.3 จิตพิสัย (Affective) คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรมหรือเจตคติ หรือความรู้สึกนึกคิด

2. การกำหนดแนวการจัดการเรียนการสอน เป็นการพิจารณาว่าการเรียนการสอน ในแนวการเรียนรู้นั้นมีจุดเน้นหรือสาระสำคัญอะไร จะต้องสอนเนื้อหาใด จึงจะครอบคลุม ครบถ้วน จะเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการสอนใดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงจะทำให้

ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และจะใช้สื่อการสอนใดจึงจะสอดคล้อง เหมาะสม กับกิจกรรมที่กำหนดการกำหนดการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

2.1 การเขียนสาระสำคัญหมายถึง ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาหลักการ วิธีการที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนเรื่องนั้น ๆ ทั้งในด้านความรู้ความสามารถ เจตคติ สาระสำคัญ จะเป็นข้อความที่เขียนในลักษณะสรุปเนื้อหาเป้าหมายอย่างสั้น ๆ จะเขียน เป็นความเรียงหรือเขียนเป็นข้อ ๆ ก็ได้

2.2 สาระการเรียนรู้หมายถึง รายละเอียดของเรื่องที่จะจัดการเรียนการสอนให้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ การเขียนสาระการเรียนรู้ครูจะเขียนรายละเอียดทั้งหมดอยู่ใน แผนการจัดการเรียนรู้ แต่หากรายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่มีมากควรเขียนเฉพาะหัวข้อเรื่อง เนื้อหานั้น ๆ ไว้ส่วนรายละเอียดให้นำไปไว้ในส่วนท้ายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือนำส่วน ที่เป็นเนื้อหาแยกไว้อีกเล่มต่างหาก

2.3 กิจกรรมการเรียนรู้หมายถึง สภาพการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อนำผู้เรียนไปสู่ เป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ จึงเป็นความสามารถและทักษะของครู ในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

2.4 สื่อการเรียนรู้หมายถึง สิ่งที่เป็นพาหนะหรือสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาความรู้ทักษะและเจตคติให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3. การกำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผลเป็นกิจกรรมสำคัญที่สุดแทรกอยู่ ทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน เริ่มตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอนจะเป็น การประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ระหว่างการเรียนการสอนจะเป็น การประเมินเพื่อปรับปรุงผลการเรียน และเพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเป็นระยะ ๆ และเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา/ภาคเรียนจะเป็นการประเมินเพื่อตัดสินผล การเรียนเพื่อตรวจสอบให้แน่ชัดว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

รุจิรุ ภู่อาระ (2545 : 160) กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งแนวความคิด ขอบเขตของกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้มาเป็นกรอบในการทำแผนการเรียนรู้อยู่

2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์ปลายทางที่ กล่าวถึงจุดประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์จากคำอธิบายรายวิชา

3. เขียนโครงสร้างของกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งหมด ได้แก่ หัวข้อย่อยจำนวนคาบ ในแต่ละหัวข้อย่อยสาระสำคัญที่เน้นความคิดรวบยอด/หลักการ/ทักษะ/ลักษณะนิสัยจุดประสงค์ นำทางตามหัวข้อย่อย

วิลรัตน์ ดุนทรโรจน์ (2545 : 277-288) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นงานสำคัญยิ่งของผู้เป็นครู เพราะเป็นการเตรียมพร้อมการสอนที่สมบูรณ์ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง การจัดทำแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรในวิชาที่จะสอน

1.1 จุดประสงค์ประจำวิชา

1.2 คำอธิบายรายวิชา

2. กรอกรผลการวิเคราะห์ลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3. ย่อเนื้อหาย่อยจุดประสงค์การเรียนรู้และจัดคาบเวลาให้เหมาะสม

4. ศึกษาแนวการสอนของกรมวิชาการเพื่อ

4.1 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาว่าตรงกับการวิเคราะห์หลักสูตรที่วิเคราะห์ไว้แล้ว หรืออาจจะมีอะไรเพิ่มเติมอีกให้สมบูรณ์ครบตามคาบเวลา

4.2 นำกิจกรรมในแนวการสอนมาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการเขียนแผนการสอนต่อไป

5. ขั้นตอนเขียนแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเขียนแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นสำคัญซึ่งผู้เขียนต้องวางแผนอย่างรอบคอบสิ่งที่ควรเขียนให้ชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่

5.1 ชื่อเรื่องหรือชื่อหัวข้อเรื่องย่อย

5.2 จำนวนคาบ

5.3 สาระสำคัญ

5.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.5 เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้

5.6 สื่อการเรียนการสอนหรือสื่อการเรียนรู้

5.7 กิจกรรมการเรียนการสอน

5.8 การวัดผลประเมินผล

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจะต้องศึกษาหลักสูตร แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลให้เข้าใจ เพื่อจะได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาและวิธีการประเมิน มีการวางแผนเพื่อจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา และต้องมีการวัดผลประเมินผลตามจุดประสงค์อย่างครบถ้วนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 219) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ ได้ดีดังนั้นลักษณะของแผนการสอนที่ดีมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอน
2. นำไปใช้สอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการสอนมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2553 : 106) สรุปถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ ได้ดีดังนั้น ผู้จัดการเรียนรู้จึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านเข้าใจสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องเขียนให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา มีการวัดผลประเมินผลเป็นปกติ สม่าเสมอ โดยใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลายและนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนเป็นภารกิจสำคัญของครูผู้สอน ทำให้ผู้สอนทราบล่วงหน้าว่า จะสอนอะไร เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและ วัตถุประสงค์โดยวิธีใด เป็นการเตรียมตัวไว้พร้อมก่อนสอนทำให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอน สอนได้ครอบคลุมเนื้อหาและสอนอย่างมีแนวทางและมีเป้าหมาย ดังนั้น ผู้สอนจึง จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ ลักษณะขั้นตอนการจัดทำและ หลักการวางแผนการสอนตลอดจนลักษณะของแผนการสอนที่ดีเพื่อส่งผลให้การเรียนการสอน ดำเนินไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่มีการพัฒนารูปแบบหรือนวัตกรรมใหม่ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพด้าน กระบวนการและผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนการนำไปใช้

1. ความหมายของประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2542 : 494) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผน การจัดการเรียนรู้หมายถึงระดับคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พึงพอใจว่าหากแผนการจัด กิจกรรมเรียนรู้นั้นมีค่าถึงระดับนั้นแล้วแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นก็จะมีคุณค่าที่จะต้อง นำไปจัดการเรียนรู้กับผู้เรียน

เผชิญ กิจระการ (2544 : 51) กล่าวว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้เป็นผลที่แสดงถึงผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง

บุญชม ศรีสะอาด และคนอื่นๆ (2552 : 113-114) ได้กล่าวไว้ว่า ประสิทธิภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_p) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรม ที่กำหนดให้ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลหรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง คุณภาพในด้านประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

2. ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2544 : 49-52) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีการพัฒนารูปแบบหรือนวัตกรรมใหม่ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการนำไปใช้ต่อไป

ชวลิต ชูคำแพง (2553 : 131) กล่าวว่า การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัยจะใช้การจัดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในการวิจัยซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 153) กล่าวว่า เมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนาเพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อหาข้อบกพร่องหรือสิ่งที่ควรปรับปรุง จากนั้นนำข้อมูลมาปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพดังนั้นการทดลองใช้จึงจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และผู้สอนมีความมั่นใจในการนำไปใช้

3. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551 : 101-102) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมซึ่งสามารถนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ

1.1 เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนเป็นระดับความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เกิดขึ้น หลังจากการเรียนโดยพิจารณาว่า หลังจากศึกษาแล้วผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ที่ระดับใด ระดับความเชื่อมั่นของความแตกต่างระหว่างผล

การทดสอบก่อนเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนควรจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ .05 เป็นอย่างต่ำ

1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับผลลัพธ์เป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในแง่ (1) พฤติกรรมต่อเนื่องหรือกระบวนการ (Process-E₁) โดยพิจารณาจากกิจกรรมหรืองานที่ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ทำหลังจากศึกษาเนื้อหาสาระไปแล้วและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือผลลัพธ์ (Product-E₂) โดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์อาจใช้แทนด้วย E₁/E₂ เมื่อ E₁ เป็นค่าร้อยละของประสิทธิภาพของกระบวนการและ E₂ เป็นค่าร้อยละของประสิทธิภาพของผลลัพธ์การกำหนดเกณฑ์ E₁/E₂ ให้มีค่าเท่าใดขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะพิสัยอาจตั้งไว้ 75/75 การกำหนดระดับความผิดพลาดอาจกำหนดไว้ประมาณ 2.5 % ถึง 5 % ดังนั้นประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับคือ 1) สูงกว่าเกณฑ์ 2) เท่ากับเกณฑ์ และ 3) ต่ำกว่าเกณฑ์

2. วิธีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ อาจดำเนินการได้ 2 ระดับคือการทดลองใช้เบื้องต้นและการทดลองใช้จริง

2.1 การทดลองใช้เบื้องต้น (Tryout) โดยการทดสอบแบบสนาม (1 : 100) กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ภายหลังจากการประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดสอบกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 -100 คนผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่

2.2 การทดลองใช้จริง (Trial Run) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้เบื้องต้นแล้วปรับปรุงแล้วไปสอนจริงในระยะเวลาเช่นภาคการศึกษา กับกลุ่มนักเรียนที่มีจำนวนพอเพื่อให้แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพดีในสถานการณ์จริง

4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร E₁/E₂ มีสูตรการคำนวณดังนี้ (อนุวัติ คุณแก้ว. 2556 : 151)

1. การหาค่า E₁ ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E₁ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนที่คิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

2. การหาค่า E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนที่คิดเป็นร้อยละ

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

กำหนดเกณฑ์การยอมรับได้ โดยที่ค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินร้อยละ 5

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนการหา

ประสิทธิภาพ ได้แก่ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การทดลองใช้เบื้องต้นโดยการทดสอบแบบสนามและการทดลองใช้จริงเป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้เบื้องต้นแล้วปรับปรุงแล้ว ไปสอนจริงในระยะเวลาหนึ่ง เช่น ภาคการศึกษา กับกลุ่มนักเรียน เพื่อให้แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพดีในสถานการณ์จริง

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

1. ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

กองวิจัยทางการศึกษา (2545 : 64) ได้กล่าวถึงค่าดัชนีประสิทธิผลว่าเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิผลว่า วิธีการหรือนวัตกรรม เช่น แผนการสอนว่าช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์เรียนรู้ได้จริงหรือไม่ โดยกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่าสื่อหรือนวัตกรรมมีประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์เรียนรู้ได้จริงจะต้องมีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

เชษฎ์ กิจระการ (2545 : 30) ได้กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนการทดสอบก่อนเรียน)

และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อการสอน

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549 : 4) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าสถิติที่ใช้ในการประเมินสื่อประกอบการเรียนการสอนซึ่งอาจเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่าง ๆ แบบเรียนสำเร็จรูป แบบฝึกทักษะ หรือแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีสอนต่าง ๆ ก็ได้ ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเรียนรู้จากสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นมาด้วยกลวิธีสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา

บุญชม ศรีสะอาด และคนอื่น ๆ (2552 : 117) ได้กล่าวไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานเดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อหรือนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

กล่าวโดยสรุปดัชนีประสิทธิผลหมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากคะแนนการทดสอบหลังเรียน

2.การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 157 - 159) ได้กล่าวว่า เพื่อให้ทราบว่ามีสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) เพียงใด ก็จะนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมาแล้ว นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผลซึ่งนิยมวิเคราะห์และแปลผล 2 วิธี

วิธีที่ 1 จากการพิจารณาผลของการพัฒนา

วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดท้าย เช่น ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเพื่อเห็นพัฒนาการหรือความงอกงามครูผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้หลังจากเรียนเรื่องนั้นหรือหลังการทดลองเรื่องนั้น ซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์ เนื้อหา สารที่เรียนหรือคุณลักษณะที่มุ่งวัดสร้างไว้ล่วงหน้าก่อนจะเริ่มสอนหรือเริ่มทดลองมีการทดสอบก่อนเรียน และเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการมีการทดสอบหลังจากเรียนเรื่องนั้น โดยนำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดลองกับผู้เรียนกลุ่มเดิม นำผลทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนนหลังเรียนไว้ก่อนคะแนนก่อนเรียนจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. การพิจารณารายบุคคล และ
2. การพิจารณารายกลุ่ม

วิธีที่ 2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ Hofland จะให้สารสนเทศที่ชัดเจนโดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล กรณีเป็นกลุ่ม โดยใช้วิธีของ Goodman, Fletcher and Schneider (1980 : 30-34) (อนุวัติ คุณแก้ว. 2556 : 153) ใช้สูตรดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

2.3 ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

เพชัญ กิจระการ (2545 : 30 - 36) ได้กล่าวไว้ว่า

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า - 1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ
 2. ผลสอบก่อนเรียนของผู้เรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00
 3. ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนค่า E.I. จะเป็นลบซึ่งต่ำกว่า - 1.00
- เสมอ
4. การแปลความหมายของ E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณ

ได้ว่าผู้เรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไรแต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่าหลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไรในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อยเป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้วซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย

จากการศึกษาที่กล่าวมาค่า E.I. ที่เกิดจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกันเพราะไม่ได้เริ่มจากฐานของความรู้ที่เท่ากันค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษส่วนที่ได้จากการวัด ระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน ซึ่งคะแนนทั้ง 2 ชนิดนี้ จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภพ เลาหไพบุลย์ (2542 : 387-389) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งใด ได้จากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนและเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 18) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นการมองการวัดความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียนเนื้อหา (Content) ของวิชาใดวิชาหนึ่งแล้วผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้มากขึ้นเพียงใด นั่นคือการวัดผลสัมฤทธิ์ยึดเนื้อหาเป็นหลัก

อัญชลี สินทร์รวางค์ (2543 : 43-45) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เครื่องมือที่ใช้วัดคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินผลจะถูกต้องแม่นยำเพียงใดขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ว่ามีคุณภาพหรือไม่

ชัยฤทธิ์ ศีลาเดช (2544 : 57) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความก้าวหน้าในทางการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรมจริง การร่วมมือกันทำงาน การคิด การแก้ปัญหา รวมทั้งทักษะและคุณลักษณะอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนา

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 30-31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรม หรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นมาจากการเรียนการสอนเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นมาจากการฝึกอบรมสั่งสอน โดยตรง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548 : 95) ได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้หรือสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใดผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 166) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์จึงเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนที่เกิดขึ้น (What person has learned) จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้ในสิ่งที่มุ่งวัดจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง (ส่วนใหญ่จะเน้นทักษะทางสมองหรือความคิด) อันบ่งบอกถึงสภาพการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจัดทำขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 389) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่วัดได้จากการใช้เครื่องมือในการวัด โดยเน้นพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งลักษณะของแบบวัดความรู้ความจำจะเป็นการถามให้นักเรียนระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว ด้านความเข้าใจในอาจเขียนได้หลายลักษณะ เช่น กำหนดสถานการณ์ใหม่มาให้แล้วให้ผู้เรียนระบุข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ กฎหรือทฤษฎี

ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ส่วนพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยพฤติกรรม โดยแบบทดสอบที่วัดแต่ละพฤติกรรมจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ส่วนการวัดด้านการนำความรู้ไปใช้จะมีลักษณะกำหนดปัญหาใหม่ๆ มาให้นักเรียนแก้โดยอาศัยความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 11-15) ได้จำแนกเป้าหมายการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนสมรรถภาพของผู้เรียนไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความคิด

ความรู้ความคิด หมายถึง ความรอบรู้ในหลักการ ทฤษฎี ข้อเท็จจริง เนื้อหา หรือแนวคิดหลัก ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนี้

ความรู้ความคิด	พฤติกรรมการแสดงออก
1. ความรู้ความจำ	1. ข้อเท็จจริง จำได้หรือระลึกถึงข้อมูลหรือข้อสารสนเทศ
2. ความเข้าใจ	2. มีความเข้าใจและสามารถอธิบายได้
3. การนำไปใช้	3. การนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. วิเคราะห์	4. แยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วน ๆ ให้เข้าใจได้ง่าย
5. สังเคราะห์	5. รวบรวมความรู้และข้อเท็จจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. ประเมินค่า	6. ตัดสินใจเลือก

การประเมินโดยการทดสอบด้วยข้อสอบไม่สามารถวัดผลประเมินความรู้ความคิดใน ส่วนของการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าได้มากเพียงพอที่จะส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความคิดระดับสูง จึงต้องประเมินการแสดงออกของผู้เรียนจากการลงมือปฏิบัติจริงให้มากยิ่งขึ้น

2. กระบวนการเรียนรู้

ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริง ที่แสดงออกถึงทักษะหาปัญหาและทักษะปฏิบัติ การประเมินในส่วนของทักษะปฏิบัติใช้วิธีการสังเกตจากพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียนที่มีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

ทักษะปฏิบัติ	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. ใช้ประสาทสัมผัสเพื่อรับรู้เรื่องราวต่าง ๆ
2. เตรียมความพร้อม	2. มีความพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติ มีการวางแผนการปฏิบัติ
3. การตอบสนอง	3. ลงมือปฏิบัติตามคำแนะนำหรือตามแผนที่วางไว้
4. การฝึกฝน	4. ฝึกฝนทักษะเพื่อเพิ่มความชำนาญ
5. ปฏิบัติจนทำได้	5. ฝึกฝนจนทำได้เองโดยอัตโนมัติ
6. การเชื่อมโยงทักษะ	6. ประยุกต์หรือใช้ทักษะที่ฝึกฝนไว้ให้สัมพันธ์กับทักษะอื่นหรือใช้ร่วมกับทักษะอื่น

กระบวนการเรียนรู้ในส่วนของแนวการเรียนรู้ครอบคลุมการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการนำความรู้ไปใช้ สามารถตรวจสอบ ติดตามและประเมิน ได้จากการปฏิบัติงานและผลงานของนักเรียน การทำกิจกรรมทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดง ความสามารถด้านทักษะเชาว์ปัญญา ทักษะปฏิบัติ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ รวมทั้งความสามารถด้านการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะ ในการดำเนินชีวิตและทักษะทางสังคม

3. เจตคติ

เจตคติเป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกลงใจ การ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนควร ได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใช้ระยะเวลา นานพอสมควร และมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยทั่วไปพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของ ผู้เรียนด้านเจตคติมีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

เจตคติ	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. สนใจและรับรู้ข่าวสารสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความตั้งใจ
2. ตอบสนอง	2. ตอบสนองต่อข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่า	3. แสดงความรู้สึกชื่นชม และมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าของ เรื่องที่เรียนรู้

เจตคติ	พฤติกรรมแสดงออก
4. จัดระบบ	4. จัดระบบ จัดลำดับ เปรียบเทียบ และบูรณาการเจตคติกับคุณค่าเพื่อนำไปใช้หรือปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ	5. เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของผู้เรียน ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้หรือการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความพอใจ ศรัทธา และซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะซึ่งบังจิดวิทยาศาสตร์ทั้งด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่อไปนี้

1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย
 - 1.1 ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
 - 1.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
 - 1.3 ความซื่อสัตย์
 - 1.4 ความประหยัด
 - 1.5 ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 1.6 ความมีเหตุผล
 - 1.7 การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ประกอบด้วย
 - 2.1 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 2.4 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
 - 2.5 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
 - 2.6 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
 - 2.7 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.8 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม

2.9 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดี และผลเสีย

คุณลักษณะต่าง ๆ ตามที่กล่าวนี้ สังเกตได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้เพื่อการประเมินผลจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจากการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ บันทึก พฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียน การสอน โดยใช้ผลการประเมินของผู้สอนและผู้เรียนมาพิจารณาถึงความสอดคล้อง ความ สมเหตุสมผลก่อนจะนำผลที่ได้ไปใช้ลงสรุปเป็นข้อมูลการพัฒนาด้านเจตคติ เพื่อใช้เป็น องค์ประกอบส่วนหนึ่งในการตัดสินผลสัมฤทธิ์รายภาค รายปี หรือช่วงชั้น

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผล จากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะ วัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษา ต่าง ๆ

สมนึก ภัททิยธนี (2556 : 73) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

อนุวัติ อุณแก้ว (2556 : 123) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นการ วัดเกี่ยวกับความรู้

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการเรียนรู้ วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของนักเรียนหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการวัดด้านพุทธิพิสัยหรือวัดความรู้

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประเภทของแบบทดสอบ สามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่จะ ใช้ในการแบ่ง ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 57) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางการวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจของข้อสอบ ในแบบทดสอบประเภทนี้การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้กลุ่มเปรียบเทียบ สมนึก ภัททิยธนี (2556 : 62-63) จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

ข้อคำถามของแบบทดสอบมาตรฐานจะมีลักษณะเช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่ที่ต่างกันคือ แบบทดสอบมาตรฐานต้องกำหนดมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และการตรวจให้คะแนนเป็นอย่างเดียวกัน และที่ต่างกันอย่างเด่นชัดก็คือมีเกณฑ์ปกติ (Norms) สำหรับเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ เพื่อแปลความหมายของคะแนน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นประเภทแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) และเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีงานวิจัยทางการศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์จำนวนมากที่ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และแบบทดสอบดังกล่าวมักจะเป็นแบบทดสอบ

แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ทั้งนี้เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่มีข้อดี มีความเหมาะสมหลายประการ เช่น สามารถตรวจให้คะแนนได้ง่ายและรวดเร็ว ตามได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระต่างๆ ภายในเวลาที่จำกัด สามารถวิเคราะห์และปรับปรุงให้มีคุณภาพดีเป็นมาตรฐาน เป็นต้น การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการวางแผนอย่างดี เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง คะแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอิงกลุ่มกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 65) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 68-73)

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา

ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

จากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้างอย่างละกี่ข้อพฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริงเสร็จแล้วต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้เนื่องจากหลักจากที่นำไปใช้ทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายชื่อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนนี้จะต้องตัดสินใจว่า จะใช้ข้อคำถามรูปแบบใดและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่ได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้แบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษาในขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ

ขั้นตอนนี้จะนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณาทบทวน

อีกครั้งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาการ แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ภาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลง
เหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน
การวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คนพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์
ที่ระบุไว้ โดยใช้วิธีของโรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambliton) ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยกา ✓ ลงในช่อง “คะแนน
การพิจารณา” ตามความเห็นของท่านดังนี้

- กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้ได้จริง
กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา		
		-1	0	+1
1. เมื่อกำหนดชื่อเรื่อง ของการวิจัยมาให้ สามารถจำแนกประเภท ของตัวแปรต่าง ๆ ได้	“การเปรียบเทียบผลการสอนเรื่องเครื่องมือและ เทคนิคในการรวบรวมข้อมูล โดยใช้วิธีสอนแบบ สัญญาการเรียนกับการสอนแบบบรรยาย” 1. ตัวแปรอิสระคือข้อใด ก. วิธีสอน ข. เจตคติ ค. ผลสัมฤทธิ์ ง. นักเรียน			

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา		
		-1	0	+1
	2. ตัวแปรตามคือข้อใด ก. เพศ ข. อายุ ค. ผลสัมฤทธิ์ ง. วิธีสอน			
	3. ตัวแปรเกินคือข้อใด ก. เพศ ข. วิธีสอน ค. เจตคติ ง. แรงจูงใจ			

หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย

ความหมาย

มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5

เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพราะ
วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง

น้อยกว่า 0.5

เป็นข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข เพราะ

ไม่ได้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ

นอกจากจะใช้ระบบการคิดคะแนนดังกล่าว ยังมีระบบที่ละเอียดกว่านี้อีก เป็นการ
พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อเหมาะสมที่จะใช้วัดจุดประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ ในระดับใด โดย
ให้ผู้เชี่ยวชาญกาตอบในมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------------------------|
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 0 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย |

นำผลการตอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ข้อที่มีค่าเฉลี่ย 2.50-4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าเข้าเกณฑ์เหมาะสมในการใช้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ในขั้นนี้ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์มาพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

นำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวนประมาณ 40 คน หรือมากกว่า โดยสอบในช่วงแรกของการเรียนวิชานั้น เรียกว่าการสอบก่อนเรียน และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มเดิมอีกครั้ง หลังจากที่ยังเรียนวิชานั้นจบแล้ว เรียกว่าการสอบหลังเรียน นำเอาผลการสอบ 2 ครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ หาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 พิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้องมีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

หลักในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

ในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ มีหลักหรือกฎในการเขียน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 74)

1. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด
2. เขียนตอนนำหรือตอนถามให้อยู่ในรูปของคำถาม
3. ตัวคำถามมีความหมายแจ่มชัด
4. คำตอบที่ถูกจะต้องเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการจริง ๆ
5. คำตอบที่ถูกกับคำตอบที่ผิด ไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดเกินไป
6. แต่ละข้อจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

7. คำตอบที่ถูกต้อง จะต้อง ไม่มีลักษณะรูปแบบแตกต่างจากตัวลวงอื่น ๆ อย่างไม่เห็นได้ชัด
8. ตัวลวงควรเป็นคำตอบที่มีคุณค่าสำหรับเป็นตัวลวง
9. ตัวลวงไม่ก้าวก่ายกัน
10. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม
11. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลข
12. ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย
13. มีตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัว
14. กรณีใช้คำถามแบบปฏิเสธ ควรใช้ให้เหมาะสม และขีดเส้นใต้หรือพิมพ์ตัวใหญ่หรือตัวหนาตรงปฏิเสธนั้น เช่น ไม่
15. ออกให้เป็นรูปภาพ ถ้าสามารถทำได้
16. ไม่ควรให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งมีโอกาสถูกบ่อยจนเกินไป

จิตวิทยาศาสตร์

ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

สมจิต สวชนไพบุลย์ และคณะ (2546 : 11) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้ที่ศึกษากิจกรรมของบุคคลที่มีการการคิด การกระทำและการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรมที่สำคัญ คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น รอบคอบ อดทน ซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและการร่วมกันทำงานกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552 : 106) กล่าวว่า วิชา จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind/ Scientific Attitudes) เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 146) ให้ความหมายไว้ว่าจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียนเป็นผลจากประสบการณ์ และการเรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การกระทำ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่าจิตวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่ส่งผลต่อความคิดการกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดพฤติกรรมที่แสดงออกมา ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความคิดสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและความมีเหตุผล

ความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้สึกนึกคิด ครอบคลุมนตั้งแต่ความสนใจ เจตคติ คุณค่า คุณธรรมจริยธรรม และพฤติกรรม การแสดงออกที่เป็นผลมาจากความรู้สึกนึกคิดที่แสดงออกให้เห็นได้ ซึ่งการแสดงออกในลักษณะการปฏิบัติซ้ำ ๆ กันเป็นช่วงระยะเวลาอันยาวนาน และมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวต่อเนื่องไปก็จะเกิดเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลขึ้น ลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นในตัวผู้เรียน เป็นผลจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาความรู้และจากการได้สัมผัสหรือปฏิบัติจริงในกระบวนการค้นหาความรู้ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติ หรือพฤติกรรมบุคคลต่อความรู้ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมเหล่านี้เป็นพฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ถ้าทำให้ผู้เรียนมีความชอบ สนใจ หรือมีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และกระบวนการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จัดเป็นการพัฒนาคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตใจไปในทางที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกิดเป็นพลังแห่งการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นผู้ใฝ่รู้ในวิทยาศาสตร์ไปตลอดชีวิต และมีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ดีทั้งในด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยจากการที่ผู้เรียนมีความชอบ ความสนใจ หรือมีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกระบวนการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนและมีผลการ

เรียนดีขึ้น สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ รวมถึงสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการตัดสินใจ การค้นคว้าหา ความรู้และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้เป็นอย่างดีจิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่ทำให้ ผู้เรียนสามารถนำผลการเรียนรู้ทั้งในด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของผู้เรียนอย่างแท้จริง และเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องพัฒนาให้เกิด ขึ้นกับผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 146-147)

องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์

จากนิยามและลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของจุดมุ่งหมาย ทางการศึกษาที่มุ่งเน้นพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ตามที่นักการศึกษา เบนจามิน บลูม (Bloom. 1961 : 72) กล่าวไว้ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา การศึกษาพฤติกรรมด้านจิตพิสัยใน การศึกษาวิทยาศาสตร์นั้น จะมุ่งเน้นที่เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ เริ่มจากการพัฒนา โครงสร้างของจิตพิสัยในการศึกษาวิทยาศาสตร์โดยคลอปเฟอร์ (Klopfer. 1971 : 11-15) ได้เสนอหมวดหมู่ของพฤติกรรมด้านจิตพิสัยในการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของบลูม โดยแบ่งเป็น 6 ประเภท ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 147-151)

1. การแสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์
2. การยอมรับกระบวนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์มาเป็นวิถีแห่งการคิด
3. การรับเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาใช้
4. ความพึงพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
5. การพัฒนาความสนใจในวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์
6. การพัฒนาความสนใจที่จะมุ่งไปสู่อาชีพทางวิทยาศาสตร์หรืออาชีพที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์

ต่อมาการ์ดเนอร์ (Gardner. 1975 : 63) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของ พฤติกรรมด้านจิตพิสัยในการศึกษาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากของคลอปเฟอร์ว่า เจตคติที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้นสามารถนำมาจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ 1) เจตคติต่อ

วิทยาศาสตร์ (Attitudes towards Science) และ 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) เนื่องจากเจตคติทั้ง 2 ประเภทมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงได้กำหนดนิยามไว้ดังนี้

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จะเกี่ยวข้องกับความรู้สึก ความเชื่อ และการยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบต่อในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคมหรือนักวิทยาศาสตร์เอง คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ การเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เจตคตินักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งอาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า เจตคติด้านจิตพิสัย (Affective Orientation)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับลักษณะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์ หรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นการผสมผสานอย่างซับซ้อนของความต้องการที่จะรู้และเข้าใจ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการยึดมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการแสดงออกถึงการมีจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นหาข้อมูลและความหมายของข้อมูล ความต้องการที่จะพิสูจน์ ความเคารพในหลักของเหตุและผล การพิจารณาจากหลักฐานข้อมูล และการพิจารณาถึงผลที่จะเกิดตามมา คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความพยายามมุ่งมั่น ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น

การประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัยในการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา ผู้ประเมินจะทำการประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์แยกออกจากกัน โดยจะทำการประเมินแค่เพียงคุณลักษณะใดคุณลักษณะหนึ่ง ซึ่งไม่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่จะนำมาใช้แปลผลการมีจิตพิสัยด้านวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน ได้ ในที่นี้จึงรวมคุณลักษณะที่เป็นเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เข้าไว้ด้วยกันใน “จิตวิทยาศาสตร์” เพื่อให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่ผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถนำผลการประเมินมาบ่งชี้ระดับการมีจิตพิสัยด้านวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน และนำไปใช้พัฒนาจิตพิสัยด้านวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน รวมถึงวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพอันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนต่อไปได้ โดยได้จำแนกคุณลักษณะและลักษณะนิสัยของจิตวิทยาศาสตร์ออกเป็น 10 คุณลักษณะที่ครอบคลุมคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เดิม และในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวบุคคลจะทำการประเมินจาก 10 คุณลักษณะข้างต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะเสาะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ซึ่งผู้มีความอยากรู้อยากเห็นจะแสดงออกโดยการถามคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนสนใจ
2. ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้อง และการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกต หรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอและอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใด ๆ
3. ความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริง โดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตน เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น
4. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ไม่นำสภาพสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
5. ความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้ ไม่ทอดทิ้งเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ
6. ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มี การพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป
7. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่นภายในจิตใจที่จะปฏิบัติงานให้สำเร็จด้วยดี และตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลกระทบต่อสังคม มีความละเอียด รอบคอบในการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความคาดหวัง
8. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง การใช้ทักษะทางสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

9. ความสร้างสรรค์ หมายถึง ความกล้าที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความช่างสงสัย และไม่ยอมรับแนวคิดแนวทางปฏิบัติของคนอื่น ซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่

10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง อารมณ์และความรู้สึกนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับความสนใจ ความเชื่อ การมีคุณธรรมจริยธรรม การยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบต่อในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม หรือตัวนักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

10.1 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบ พึงพอใจในวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.2 การเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ การยอมรับ ถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.3 ความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อมูลความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในด้านการเล็งเห็นถึงความสำคัญ หรือการนำมาใช้เป็นเกณฑ์ประเมิน การเลือกการตัดสินใจของบุคคล

10.4 คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อและการประพฤติปฏิบัติที่ดีงามที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ในการที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปคิดและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความดี ความถูกต้อง และเกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อสังคมต่อไป

การประเมินจิตวิทยาศาสตร์

การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ไม่สามารถกระทำได้โดยตรง โดยทั่วไปทำโดยการตรวจสอบพฤติกรรมภายนอกที่ปรากฏให้เห็นในลักษณะของคำพูด การแสดงความคิดเห็น การปฏิบัติหรือพฤติกรรมบ่งชี้ที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ และแปลผลไปถึงจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าว การประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ ตามลักษณะวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมิน คือ การประเมินโดยบุคคลภายนอก และการประเมินตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 152-177)

1. การประเมินโดยบุคคลภายนอก

เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยที่บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมิน ผ่านการสัมภาษณ์หรือการสังเกตพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก แล้วนำคำตอบหรือพฤติกรรม การแสดงออกที่สังเกตได้มาแปลความหมาย หรือตัดสินการมี คุณลักษณะหรือพฤติกรรมทาง จิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน ข้อดีของการประเมินโดยบุคคล ภายนอก คือ ได้ข้อมูลที่เป็น ข้อเท็จจริงจากการแสดงออกตามธรรมชาติของผู้เรียน ส่วนข้อจำกัด ของการประเมินโดย บุคคลภายนอก คือ ขาดความเที่ยงตรงในการแปลความหมาย การมีผู้ประเมินต่างคนกัน ทำให้ มีมุมมองหรือความคิดเห็นต่อคำพูดหรือพฤติกรรมที่แสดงออกแตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้เกิด ความเที่ยงตรงในการประเมินจึงต้องมีการแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่สัมภาษณ์ หรือสังเกต อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมและมีระบบแบบแผน สามารถตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมิน โดยบุคคลภายนอก มีดังนี้

1.1 การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง

รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีข้อความบ่งชี้ถึง คุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบจาก ความ คิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของผู้เรียนเอง

การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรงเป็นวิธีการที่ง่ายและตรงไปตรงมามากที่สุด เมื่อต้องการทราบว่าบุคคลมีจิตวิทยาศาสตร์ในคุณลักษณะที่ต้องการวัดเป็นอย่างไร ก็ใช้วิธีการ ถามความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่มีต่อวิชาศาสตร์ของบุคคลนั้น ๆ โดยตรง แต่วิธีการนี้มี ข้อจำกัดที่ผู้ตอบอาจให้คำตอบที่ไม่ตรงกับความคิดหรือความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง มี ลักษณะเป็นไปตามความคาดหวังของสังคม และต้องใช้ระยะเวลาในการวัดค่อนข้างนาน หลักการสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการวัด

เป็นขั้นตอนการกำหนดว่าต้องการประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ใดในตัว ผู้เรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อคำถามสำหรับสัมภาษณ์ผู้เรียนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะที่ต้องการวัด

เป็นการวิเคราะห์ว่าควรจะถามในแง่ใดบ้าง จึงครอบคลุมความคิดเห็น ความรู้สึกของผู้เรียนในคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่เกี่ยวกับวิชาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์

เป็นการนำพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดมาสร้างเป็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์ ที่มีลักษณะกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีการแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกที่แท้จริงในด้านคุณลักษณะ ที่ผู้สัมภาษณ์ต้องการวัดออกมาได้

1.2 การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก

เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหู เพื่อรวบรวมข้อมูล พฤติกรรมการแสดงออกของบุคคล และจดบันทึกลงในแบบบันทึกการสังเกตอย่างมีแบบแผน เพื่อนำผลการบันทึกมาตัดสินหรือสรุปผลในคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก และทำให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกตอย่างชัดเจน เป็นรูปธรรม แต่มีข้อจำกัด คือ การประเมินพฤติกรรมบางอย่างที่มีผู้สังเกตหลายคนอาจมองหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกันได้ เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกมีหลายรูปแบบ เช่น

1.2.1 ระเบียบพฤติกรรมหรือแบบบรรยายพฤติกรรม เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกในช่วงเวลาที่สังเกต ซึ่งผู้สังเกตจะจดบันทึกเฉพาะพฤติกรรมที่สังเกตเห็น แล้วจึงค่อยนำมาแปลความหมายภายหลัง

1.2.2 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ เป็นแบบบันทึกการสังเกตที่ประกอบด้วยรายการข้อความที่บ่งชี้ถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสังเกตว่ามีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นหรือไม่ ซึ่งผู้สังเกตจะบันทึกโดยใช้วิธีการขีดเครื่องหมาย (✓) ลงในคำตอบที่กำหนดเพียงคำตอบเดียวจากสองคำตอบ เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือ มี ไม่มี เท่านั้น

1.2.3 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า เป็นแบบบันทึกการสังเกตที่มีลักษณะคล้ายแบบสำรวจรายการ เพียงแต่มีการประเมินค่าพฤติกรรมที่สังเกตตามระดับความเข้มของพฤติกรรม เช่น มาก ปานกลาง น้อย หรืออยู่ในระดับดีมาก ดีพอใช้ ซึ่งการประเมินค่าพฤติกรรมอาจกำหนดเป็นคำ ข้อความ หรือเป็นตัวเลขก็ได้ หลักการสร้างแบบบันทึกการสังเกต มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมายและวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการสังเกต

เป็นขั้นตอนการกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการวัดว่าต้องการประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ใดในตัวผู้เรียน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการกำหนดให้ชัดเจน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการ

สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนต่อไป จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการวัดว่า ผู้เรียนที่มีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดจะแสดงออกให้เห็นในลักษณะใดบ้าง เพื่อกำหนดเป็นพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์นั้น ๆ ที่จะนำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้วัดและการสร้างแบบบันทึกการ

สังเกต

เป็นขั้นตอนที่ผู้วัดจะต้องพิจารณาว่าพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่กำหนด มีความเหมาะสมกับวิธีการหรือเครื่องมือในรูปแบบใด เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีรูปแบบที่เหมาะสม ที่จะช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้มีการแสดงพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกมามากที่สุด จากนั้นนำพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด มาสร้างเป็นรายการข้อความที่บ่งชี้ถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสังเกตที่เหมาะสมกับรูปแบบของวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้วัดต่อไป

วิธีการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกจึงเป็นวิธีการที่ปฏิบัติได้ง่ายอีกวิธีหนึ่ง เมื่อต้องการทราบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์ด้านนั้น ๆ อย่างไร ก็ทำโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการใช้เวลาในการสังเกตที่ค่อนข้างมาก นำมาใช้ในการวัดกับผู้เรียนจำนวนมากได้ยาก นอกจากนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนของผลการวัดที่มาจากอคติของผู้สังเกต หรือจากการบิดเบือนพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียน

จะเห็นได้ว่า ทั้งวิธีการวัดแบบการสัมภาษณ์หรือสอบถาม โดยตรง หรือวิธีการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนนั้น ต่างมีข้อจำกัดที่เหมือนกัน กล่าวคือ มีความเหมาะสมสำหรับใช้วัดรายบุคคลที่อยู่ในกลุ่มเล็กเท่านั้น

2. การประเมินตนเอง

เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยการให้ผู้เรียนรายงานความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองต่อข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ ข้อดีของการประเมินตนเองคือ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามหรือมีการแสดงออกได้โดยอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงจากการรายงานตนเองของผู้เรียน นอกจากนี้ยังเหมาะสมสำหรับการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เนื่องจากใช้เวลาไม่นานนัก ส่วนข้อจำกัดของการประเมินตนเองคือ การที่ผู้แปลความหมายหรือตัดสินผลไม่ได้เห็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือเห็นการแสดงออกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นใน

สถานการณ์จริง ถ้าคำตอบที่ผู้เรียนตอบไม่ใช่คำตอบที่แท้จริง ก็จะมีผลให้การแปลความหมายหรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ขาดความเที่ยงตรงได้วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินตนเอง มีดังนี้

2.1 การใช้แบบสอบถาม

2.2 การใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์

การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประเมินโดย การใช้แบบสอบถาม รายละเอียดดังนี้

การใช้แบบสอบถาม

รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แต่ในแบบสอบถามผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง โดยการสร้างข้อความหรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด ที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความ หรือสถานการณ์นั้น ๆ ในระดับใด เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถามมีรูปแบบแตกต่างกัน ดังนี้

1. แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ

เป็นรูปแบบเครื่องมือที่ประกอบด้วยรายการข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนที่ต้องการทราบว่ามีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นหรือไม่ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง ด้วยการเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งในสองคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความเป็นจริงของตน เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือมี ไม่มี

2. แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า

รูปแบบของเครื่องมือมีลักษณะคล้ายกับแบบสำรวจรายการ แต่มีการกำหนดระดับความคิดเห็น ความรู้สึก หรือความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ให้ผู้เรียนประเมิน เพื่อใช้ตอบคำถามได้ละเอียดมากกว่า เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์ชนิดแบบสอบถาม ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

2.1 ส่วนคำถาม เป็นข้อความที่แสดงถึงความคิดเห็น ความรู้สึก พฤติกรรม การแสดงออก ที่บ่งชี้ถึงคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งข้อความนี้อาจมีลักษณะเป็นเชิงบวกหรือเชิงลบก็ได้

2.2 ส่วนคำตอบ เป็นตัวเลือกที่มีการกำหนดให้เลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือให้เลือกตอบตามระดับความคิดเห็น ความรู้สึกหรือความถี่ในการแสดงพฤติกรรมบ่งชี้ของ

คุณลักษณะที่ต้องการวัด ที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินความคิดเห็น ความรู้สึก หรือความดี ในการแสดงพฤติกรรมบ่งชี้เพื่อตอบคำถาม ได้ละเอียดมากกว่า

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์ชนิดแบบสอบถาม จะมีลักษณะ เช่นเดียวกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดลักษณะที่ ต้องการประเมินว่าต้องการที่จะวัดคุณลักษณะใดในตัวผู้เรียน แล้ววิเคราะห์ว่าผู้เรียนที่มี คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด ควรจะแสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้ให้เห็นในลักษณะ ใดบ้าง จากนั้นจึงเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดให้เหมาะสมและนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่ได้กำหนดไว้มา สร้างเป็นรายการข้อความคำถาม พร้อมทั้งกำหนดตัวเลือกที่เหมาะสมต่อไป

บิลเลห์ และซาคาริแอดส์ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 258 ; อ้างอิงมาจาก Billech and Zakhariades. 1975 : 155 -156) ได้จำแนกพฤติกรรมที่บ่งบอกเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ข้อ คือ

1. มีเหตุผล

- 1.1 เชื่อในคุณค่าของเหตุผล
- 1.2 มีแนวโน้มที่จะทดสอบความเชื่อเก่าๆ
- 1.3 แสวงหาสาเหตุจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
- 1.4 ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ที่มีเหตุผล
- 1.5 ทำทนายให้มีการพิสูจน์ตามข้อเท็จจริง

2. มีความอยากรู้อยากเห็น

2.1 มีความต้องการที่จะเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ ด้วยความรู้ที่มีอยู่

2.2 มีความต้องการที่จะถามว่า“ทำไม” และ “อย่างไร” ต่อปรากฏการณ์

ต่าง ๆ

2.3 มีความต้องการที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

3. มีใจกว้าง

3.1 เต็มใจที่จะทบทวนหรือเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อสรุป

3.2 มีความปรารถนาที่จะรับรู้ความรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ

3.3 ยอมรับความคิดเห็นหรือวิธีการแปลก ๆ

4. ไม่เชื่อ โชคกลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์คือไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโชคกลางหรือ สิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้

5. มีความซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง

5.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ

5.2 ไม่นำสภาพสังคมหรือเศรษฐกิจและการเมืองมาเกี่ยวข้องกับกา

ตีความหมาย

5.3 ไม่ยอมให้ความชอบหรือความไม่ชอบส่วนตัวมีอิทธิพลเหนือการ

ตัดสินใจใด ๆ ในทางวิทยาศาสตร์

6. พิจารณาอย่างรอบคอบก่อนการตัดสินใจ

6.1 ไม่เต็มใจที่จะสรุปก่อนที่จะมีหลักฐานเพียงพอ

6.2 ไม่เต็มใจที่จะยอมรับความจริงต่าง ๆ เมื่อไม่มีข้อสรุปสนับสนุนมา

พิสูจน์ให้เห็นจริง

6.3 หลีกเลี่ยงการสรุปและการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 137-139) ได้สรุปลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น

1.1 มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ

1.2 มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่าง ๆ

1.3 ชอบทดลองค้นคว้า

1.4 ชอบสนทนาซักถามฟังอ่านเพื่อให้เกิดความรู้เพิ่มขึ้น

2. ความรับผิดชอบความมุ่งมั่นอดทนและเพียรพยายาม

2.1 ยอมรับผลการกระทำของตนเอง ไม่ว่าจะดีหรือผลเสีย

2.2 ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา

2.3 เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหยาตต่อส่วนรวม

2.4 ทำงานเต็มความสามารถ

2.5 ไม่ทอดทิ้งในการทำงานเมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว

2.6 มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เว

3. ความมีเหตุผล

3.1 ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนเพียงพอ

3.2 พยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อ โชคกลางหรือคำทำนายที่สามารถมาอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้

3.3 อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

3.4 ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

3.5 รวบรวมข้อมูลเพียงพอก่อนที่จะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ

4. ความมีระเบียบและรอบคอบ

4.1 เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ

4.2 นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง

4.3 มีการไต่สวนไต่ตรองพิเคราะห์

4.4 มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน

4.5 มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน

4.6 ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนการทดลอง

4.7 ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย

5. ความซื่อสัตย์

5.1 เสนอความจริงถึงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น

5.2 เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง

5.3 บันทึกผลข้อมูลตามความจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไป

เกี่ยวข้อง

5.4 ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง

6. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น

6.1 รับฟังวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น

6.2 ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง

6.3 รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

6.4 ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะ

หาข้อมูลเพิ่มเติม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 162-165) ได้กำหนดคุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมบ่งชี้ เพื่อใช้ในการสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็นพฤติกรรมบ่งชี้ เช่น
 - 1.1 ซักถามในเรื่องราวที่ต้องการอยากรู้ หรือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนเองสนใจ
 - 1.2 มีความต้องการค้นหาสิ่งใหม่ หรือประดิษฐ์สิ่งที่ตนเองสนใจ
 - 1.3 กระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ
2. ความซื่อสัตย์พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น
 - 2.1 เสนอผลการทดลองตามความเป็นจริง ตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงและไม่อวดดี
 - 2.2 ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่น
 - 2.3 มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ทดลอง
3. ความใจกว้างพฤติกรรมบ่งชี้ เช่น
 - 3.1 ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น
 - 3.2 รับรู้และยอมรับความคิดเห็นใหม่
 - 3.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดให้แก่ผู้อื่น
4. ความรอบคอบพฤติกรรมบ่งชี้ เช่น
 - 4.1 มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน
 - 4.2 ไม่ตัดสินใจและสรุปในทันที
 - 4.3 ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำ แม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน
5. ความพยายามมุ่งมั่นพฤติกรรมบ่งชี้ เช่น
 - 5.1 ตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้
 - 5.2 ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลว หรือมีอุปสรรค
 - 5.3 ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลว หรือมีอุปสรรค
6. ความมีเหตุผลพฤติกรรมบ่งชี้ เช่น
 - 6.1 ยอมรับและเชื่อในความสำคัญของเหตุและผล
 - 6.2 ไม่ด่วนตัดสินใจก่อนที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงพอ
 - 6.3 คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล
7. ความรับผิดชอบพฤติกรรมบ่งชี้ เช่น
 - 7.1 ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนตัว

7.2 รู้จักหน้าที่และกระทำหน้าที่เป็นอย่างดี

7.3 ยอมรับผลการกระทำของตน

8. ความร่วมมือช่วยเหลือ พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น

8.1 กล่าวที่จะขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากผู้อื่น เมื่อไม่สามารถแก้ไข ปัญหาให้ถูกล่วงด้วยตนเองได้

8.2 ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือกับผู้ที่ปัญหาโดยไม่ต้องรอร้องขอ

8.3 ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มหรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนิน

ไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

9. ความสร้างสรรค์พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น

9.1 กล่าวที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา

9.2 มีความสามารถในการคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์

9.3 มีความสามารถในการค้นคว้า ทดลอง และแสวงหาคำตอบหลาย ๆ วิธี

10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น

10.1 ความสนใจใจวิทยาศาสตร์

10.2 การเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์

10.3 ความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.4 คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์เป็นคำที่ใช้กันในหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกำหนดเป็นคุณภาพด้านผู้เรียนเมื่อเรียนครบ 12 ปี นักเรียนต้องมีจิตวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์และขอบข่ายพฤติกรรมที่บ่งบอกลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้มีการรวบรวมไว้ที่มีการแบ่งแยกแต่ละ ลักษณะคล้ายคลึงและแตกต่างกันบ้างขึ้นอยู่กับการจัดกลุ่มของพฤติกรรมต่าง ๆ แต่ก็อยู่ใน แนวทางเดียวกัน

ในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงจาก คุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ทำไว้ 8 คุณลักษณะดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือ ปรารถนาที่จะเสาะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ซึ่ง

ผู้มีความอยากรู้อยากเห็นจะแสดงออกโดยการถามคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเอง สนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนสนใจ

2. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตและ บันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ไม่นำสภาพสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงาน ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

3. ความใจกว้างและรับฟังความคิดของผู้อื่น หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ขอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะค้นหา ข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริง โดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตน เต็มใจที่จะรับรู้ ความคิดเห็นใหม่ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4. ความมีระเบียบ รอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณ์ญาณ ก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือ ได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

5. ความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้ ไม่ ท้อถอย เมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

6. ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การ ตรวจสอบความถูกต้อง และการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจาก การสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอและอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะ ยอมรับหรือให้คำอธิบายใด ๆ

7. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่นภายในจิตใจที่จะปฏิบัติงานให้สำเร็จ ค้ำยดี และตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลต่อสังคม มีความละเอียด รอบคอบในการ ปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความคาดหวัง

8. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง การใช้ทักษะทางสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์ กับคนอื่น ๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หรือ การทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

คุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมบ่งชี้ ที่ผู้วิจัยใช้ในการสร้าง แบบสอบถามเพื่อประเมินจิตวิทยาศาสตร์ รายละเอียดดังนี้

1. ความสนใจ ใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
 - 1.1 ชักถามในเรื่องราวที่ต้องการรู้หรือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนเองสนใจ
 - 1.2 มีความกระตือรือร้นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
 - 1.3 ชอบทดลองค้นคว้า
2. ความซื่อสัตย์
 - 2.1 นำเสนอผลการทดลองตามความเป็นจริง แม้จะไม่เหมือนของผู้อื่น
 - 2.2 เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง
 - 2.3 บันทึกผลข้อมูลตามความจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง
 - 2.4 ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง
3. ความใจกว้างและรับฟังความคิดของผู้อื่น
 - 3.1 ขอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น
 - 3.2 ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง
 - 3.3 รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจพร้อมที่จะทำความเข้าใจ
 - 3.4 ขอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม
4. ความมีระเบียบ รอบคอบ
 - 4.1 เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ
 - 4.2 มีการวางแผนการทำงาน และทำงานอย่างมีระบบ
 - 4.3 มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ไม่ตัดลัดใจและสรุปผลในทันที
 - 4.4 ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนการทดลอง
 - 4.5 ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำ แม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน
5. ความพยายามมุ่งมั่น
 - 5.1 ตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้
 - 5.2 ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค
 - 5.3 แก้ปัญหาจนถึงที่สุดหรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

6. ความมีเหตุผล

- 6.1 ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนเพียงพอ
- 6.2 พยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่สามารถมาอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้
- 6.3 อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
- 6.4 ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
- 6.5 รวบรวมข้อมูลเพียงพอก่อนที่จะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ

7. ความรับผิดชอบ

- 7.1 ยอมรับผลการกระทำของตนเองไม่ว่าจะเป็นผลดีหรือผลเสีย
- 7.2 ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา
- 7.3 เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายนต่อส่วนรวม
- 7.4 ทำงานเต็มความสามารถ

8. ความร่วมมือช่วยเหลือ

- 8.1 ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มหรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย
- 8.2 ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือผู้ที่มีปัญหาโดยไม่ต้องรอร้องขอ
- 8.3 กล้าที่จะขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากผู้อื่น เมื่อไม่สามารถแก้ไขปัญหาให้ลุล่วงด้วยตนเองได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนด้วยวิธีการประเมินตนเอง โดยการให้ผู้เรียนรายงานความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองต่อรายการพฤติกรรม การแสดงออกในแบบสอบถามคุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 24 ข้อ

บริบทโรงเรียนนาฏพิทยาคม

โรงเรียนนาฏพิทยาคม ตั้งอยู่ที่บ้านเหล่าเม็ก เลขที่ 15 หมู่ที่ 15 ตำบลนาฏ อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 มีพื้นที่จริงในการรังวัดใหม่เพื่อจัดทำที่ราชพัสดุ จำนวน 29 ไร่ 2 งาน 95 ตารางวา อยู่ห่างจากอำเภอ

ยางสีสุราช 7 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากจังหวัดมหาสารคาม 81 กิโลเมตร การคมนาคมถึง
โรงเรียนนาฏพิทยาคมเป็นถนนลาดยางตลอด

จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ปีการศึกษา 2556 มีนักเรียน
ทั้งหมด 489 คน เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 285 คน นักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย 204 คน ดังตารางที่ 2 (โรงเรียนนาฏพิทยาคม. 2556 : 4-5)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลจำนวนนักเรียนโรงเรียนนาฏพิทยาคม ปีการศึกษา 2556

ระดับชั้น	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
มัธยมศึกษาปีที่ 1	3	93
มัธยมศึกษาปีที่ 2	3	86
มัธยมศึกษาปีที่ 3	3	106
รวมระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	9	285
มัธยมศึกษาปีที่ 4	2	79
มัธยมศึกษาปีที่ 5	2	60
มัธยมศึกษาปีที่ 6	2	65
รวมระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	6	204
รวมทั้งหมด	15	489

ผู้บริหารคนปัจจุบัน คือ นายเชาว์วัศ บัดดำราญ ตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียน และ
มีรองผู้อำนวยการ 1 คน คือ นายอดิศักดิ์ นนทะสี ในปีการศึกษา 2556 มีข้าราชการครูและ
บุคลากรทางการศึกษาจำนวน 34 คน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ปีการศึกษา 2556

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนข้าราชการครู		พนักงานราชการ		รวม (คน)
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
วิทยาศาสตร์	-	3	1	1	5
คณิตศาสตร์	-	3	-	1	4
ภาษาต่างประเทศ	-	3	1	-	4
ภาษาไทย	2	-	-	1	3
สุขศึกษาและพลศึกษา	1	-	1	-	2
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	2	1	-	-	3
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	2	1	2	-	5
ศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์	1	-	-	1	2
รวม					28

ผลการทดสอบระดับชาติทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET)

ผลการทดสอบระดับชาติทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2554-2555 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 28.05 และ 31.28 ตามลำดับ และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2554-2555 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 22.80 และ 30.43 ตามลำดับส่งผลให้ได้รับโล่รางวัลประกาศเกียรติคุณ เนื่องจากผลการทดสอบระดับชาติทางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพิ่มสูงขึ้นตามเป้าหมายที่สถานศึกษาและสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาได้กำหนดไว้

แม้ว่าผลการทดสอบระดับชาติทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเพิ่มสูงขึ้นตามเป้าหมายที่สถานศึกษาและสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาได้กำหนดไว้จนทำให้ได้รับโล่รางวัลประกาศเกียรติคุณ แต่เมื่อเทียบกับระดับคุณภาพมาตรฐานที่ สทศ. กำหนดไว้ พบว่าผลการทดสอบอยู่ในระดับคุณภาพ พอใช้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนาฏพิทยาคมยังคงต้องส่งเสริม พัฒนาคุณภาพการศึกษาในทุกๆ ด้านอย่างต่อเนื่อง

เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาและเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551 : 120-121) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 และ 1/4 โรงเรียนบ้านค่ายวิทยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 87.04/84.83 และ 84.79/81.58 ตามลำดับ 2) คำนีประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีค่าเท่ากับ 0.8194 และ 0.7940 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นและนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ต่อการเรียนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ($p > .01$)

รติพร ศรีลาดเลา (2551 : 96) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมุกดาหารภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียนนักเรียน 56 คนผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.76/78.04 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น

มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.13/74.38 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
 วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นมีค่าเท่ากับ 0.7281 และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดย
 ใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นมีค่าเท่ากับ 0.6796 3) นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
 โดยรวมและเป็นรายด้านหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 4) นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์
 โดยรวมและเป็นรายด้านและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและเป็นรายด้านหลังเรียนเพิ่มขึ้น
 มากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการ
 เรียนรู้ 7 ชั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านและเจตคติเชิง
 วิทยาศาสตร์เฉพาะด้านความคิดเชิงวิพากษ์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการ
 เรียนรู้ 5 ชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุจภา ประดมวงษ์ (2551 : 79) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร ใน
 ชีวิตประจำวันของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น
 และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโนนงามศึกษาจำนวน 27 คนและนักเรียนโรงเรียนบ้านนาเพียง
 จำนวน 25 คนผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นและแบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ 7 ชั้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.06/76.66 และ 85.22/79.33 ตามลำดับ 2) ดัชนี
 ประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7
 ชั้นเท่ากับ 0.5970 และ 0.6361 ตามลำดับ และ 3) คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาชีณี บุญญาพวงศ์ (2552 : 84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์
 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบ้านจารย์ จังหวัด
 สุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการ
 เรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 41.71, 38.86 และ 59.63

ตามลำดับและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.50, 63.14 และ 77.33 ตามลำดับ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และ 4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ปัญญา อินทวงศ์ (2553 : 106) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 และ 4/3 โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม อำเภอบึงโขงหลง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.97/76.31 และ 80.53/78.31 ตามลำดับ 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นมีดัชนีประสิทธิผล 0.6687 และ 0.6891 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.87 และ 68.91 ตามลำดับและ 3) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นกับแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันแต่นักเรียนกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสวียน ประวรรณตา (2553 : 91-92) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองกุงภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 19 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม

เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.25/86.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6212 คิดเป็นร้อยละ 62.12 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียน 14 วัน และ 5) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐรินทร์ อภิวงค์งาม (2554 : 116-117) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้อง นักเรียน 88 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และ 6) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

รชานิง เจ๊ะคอเอ๊ะ (2554 : 138) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 17 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัด โลกหญ้าคา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดโคกหญ้าคา นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในกิจกรรม กล้าแสดงออกมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันและยอมรับความแตกต่างของเพื่อนร่วมชั้นเรียน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วารุณี อินทรบำรุง (2554 : 87) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ จำนวน 50 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน เรื่อง สารชีวโมเลกุล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.48/86.20 2) คำนีประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน เรื่อง สารชีวโมเลกุลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.8165 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน เรื่อง สารชีวโมเลกุลสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนเรื่องสารชีวโมเลกุลโดยรวมและรายด้าน 8 ด้านสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี สุเทวี (2554 : 84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศิลาจารพิพัฒนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลหลังเรียนสูงชันกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นหลังเรียนสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 4) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลหลังเรียนสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นหลังเรียนสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 6) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

Ebrahim (2004 : 1232-A) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบปกติกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อเจตคติต่อวิชาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในประเทศคูเวต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับประถมศึกษาจำนวน 111 คนจาก 4 ห้องเรียนแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 56 คนเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และกลุ่มควบคุม 55 คนเรียนแบบปกติเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ

Kanli (2007 : 95) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการเรียนแบบปกติ ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สูงกว่าสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

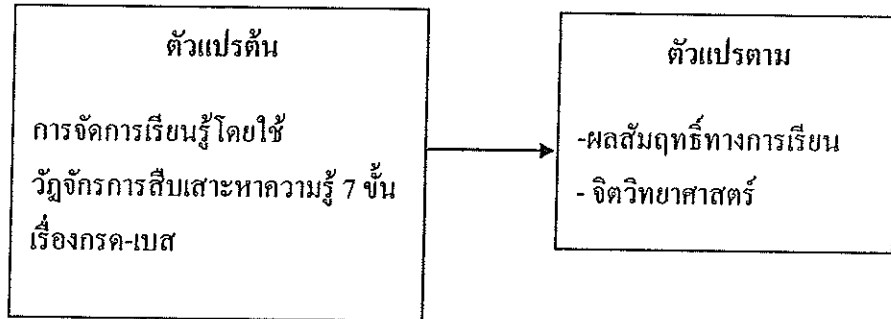
Kilinc (2007 : 6) ได้ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชาวตุรกีที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการศึกษากับนักเรียนจำนวน 24 คนซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียน Ataturk Anatolian High School ปี ค.ศ. 2006-2007 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่แผนการสอนแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนจากการบันทึกวีดิทัศน์ขณะปฏิบัติการสอนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงในห้องปฏิบัติการผลการศึกษาพบว่านักเรียน

ที่เรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ในห้องปฏิบัติการเกิดการเรียนรู้หรือค้นพบความรู้ด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ที่คงทนมีความสุขในการเรียนกิจกรรมต่าง ๆ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันกับเพื่อนสามารถเรียนรู้ตามความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคลมีความพึงพอใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยามากขึ้น

Demirdag and other (2011 : 18-24) ได้พัฒนากิจกรรมการสอนตามหลักการเรียนรู้ 7E ด้วยตนเองของครูสอนวิชาเคมีในอนาคคมุ่งจุดประสงค์ที่จะแสดงให้เห็นถึงมุมมองบนความต้องการและความยากของการพัฒนาการเรียนการสอนตามหลักการเรียนรู้ 7E ด้วยตนเองของครูสอนวิชาเคมีกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยครูสอนวิชาเคมีจำนวน 30 คนในกลุ่มทำงานครูเหล่านี้เป็นครูที่ทำงานอยู่ที่โรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชนในเมืองอิซเมียร์เป็นเวลา 6-26 ปี ข้อมูลได้จากการใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามจำนวน 32 ข้อกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์และอัตราความยากในแต่ละระดับการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาได้หาค่าตามปัญหาการวิจัยดังนี้ 1) ความยากที่ได้ประสบการณ์ในการพัฒนาการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีส่วนสัมพันธ์กับเนื้อหาต่อชีวิตจริงและการประยุกต์ใช้ต่อสภาวะแวดล้อมใหม่ 2) ครูส่วนใหญ่ได้ใช้เวลาสำหรับการเตรียมการทดลองและการประเมินมีการใช้เวลามากในขั้นตอนแรกซึ่งสัมพันธ์กับแนวคิดต่อชีวิตจริงการมุ่งเน้นแนวคิดและการสร้างความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ด้วยการสืบค้น การสำรวจตรวจสอบ การอภิปราย วิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างครอบคลุมทั้งด้านความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างและพัฒนาแผนการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการแสวงหาความรู้ต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY