

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เรื่อง การประเมินความแตกต่าง
ประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน
ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้
ศึกษาในเรื่องต่าง ๆ โดยเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์

1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.2 หลักการและแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. หลักการและแนวคิดในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.1 ความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้

3.2 ความหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.3 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.4 หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.5 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น

ศูนย์กลาง

3.6 ตัวอย่างของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3.7 การประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์การเรียนรู้

4. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

4.1 ความหมายของคอนสตรัคติวิสต์

4.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

- 4.3 ลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 4.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 4.5 บทบาทของครูตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 4.6 บทบาทของผู้เรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 4.7 การประเมินผลตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 4.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
 - 5.1 ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้
 - 5.2 หลักจิตวิทยาพื้นฐานในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 5.3 ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 5.4 ข้อดีของข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
 - 5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 องค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.3 ประโยชน์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. จิตวิทยาศาสตร์
 - 7.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์
 - 7.2 องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์
 - ~~7.3 พฤติกรรมบางลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์~~
 - 7.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์
 - 7.5 เครื่องมือใช้ประเมินจิตวิทยาศาสตร์
 - 7.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจน เทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1)

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มี 6 สาระ และ 13 มาตรฐาน มี รายละเอียดดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3 – 5)

~~สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มี 2 มาตรฐาน คือ~~

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแล สิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้ เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ

และสัจฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการ สสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบ เสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมี คุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการ สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่ แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สุพิน บุญช่วงค์ (2531: 44) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า วิธีการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้แก่ วิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเป็นผู้ค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้วางแผนบทเรียน ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ ครูเป็นผู้แนะนำไปผู้ การค้นคว้าแนะนำสื่อการเรียนการสอนจนนักเรียนได้ความรู้ด้วยตนเอง

พันทิพา อุทัยสุข และศิริวรรณ สรพหล (2539 : 56) ได้ให้ความหมายของการ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง วิธีการสอนซึ่งจะเน้นทั้งกลุ่มผู้เรียนและ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลครูอาจจะใช้วิธีการสอนได้หลายแบบเช่นการสอนแบบอภิปราย การสอน แบบบทบาทสมมติการสอน โดยใช้เกมจำลองสถานการณ์ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอน ให้ผู้เรียนเรียนโดยอิสระ ซึ่งวิธีการสอนเหล่านี้อาจจะเหมาะสม หรือใช้ได้ผลดีในสถานการณ์ ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียน ความสามารถของผู้สอน และสภาพแวดล้อม

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2542 : 54) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง การสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต เหมาะสมกับความสามารถความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สรุปได้ว่า หมายถึง การสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต เหมาะสมกับความสามารถความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้วางแผนบทเรียน ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ ครูเป็นผู้แนะนำไปสู่การค้นคว้าแนะนำสื่อการเรียนการสอนจนนักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. หลักการและแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 4 – 7) กล่าวถึง หลักการและแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1. ความเป็นมาของแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

Carl R. Rogers คือผู้คิดค้นและใช้คำว่า “เด็กเป็นศูนย์กลาง (Child – Centred)” เป็นครั้งแรก ในวิธีการนี้ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมเต็มที่ต่อการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนแต่ละคนมีคุณค่าสมควรได้รับการเชื่อถือไว้วางใจ แนวทางนี้จึงเป็นแนวทางที่จะผลักดันผู้เรียนไปสู่การบรรลุศักยภาพของตน โดยส่งเสริมความคิดของผู้เรียนและอำนวยความสะดวกให้เขาได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างจากการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมทั่วไปที่เคยชินกัน ดัง

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมกับการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่

ประเด็น	การเรียนรู้แบบเดิม	การเรียนรู้แบบใหม่
1. หน่วยการเรียนรู้	คนเดียว	กลุ่ม/เดี่ยว ความเชื่อ
2. จุดเน้น	เนื้อหา	เนื้อหา/กระบวนการ
3. การพัฒนาประสบการณ์	สติปัญญา	ร่างกาย อารมณ์ ปัญญา สังคม/รู้จักตนเอง ค่านิยม
4. บทบาทผู้เรียน	ฟัง จด จำ สอบ ลืม	มีส่วนร่วม ปฏิสัมพันธ์ ค้นคว้า สรุปด้วยตนเอง กระตือรือร้น
5. บทบาทครู	สอน บอก บรรยาย สั่ง ประเมิน	อำนวยความสะดวก เป็นแหล่ง ความรู้ สนับสนุน กระตุ้น
6. การสื่อสาร	ทางเดียว	สองทาง
7. บรรยากาศ	เป็นทางการ ปิดกั้น ย้ำ สถานภาพครู นักเรียน	ไม่เป็นทางการ ผ่อนคลาย สนุก ไม่ย้ำสถานภาพ
8. วิธีการเรียนรู้	ครูตั้งโจทย์คำถามที่ดีที่สุด	หาทางกระตุ้น สนับสนุนกลุ่ม ให้คิดคำถามที่ลึกซึ้งและ หาทางตอบคำถามนั้น
9. ผู้รับผิดชอบต่อผลการ เรียน	ครู	ผู้เรียนและครู
10. ผู้ได้รับการตอบสนอง ความต้องการ	ครู	ผู้เรียน
11. การถ่ายโอนการเรียนรู้ ไปสู่การทำงาน/ชีวิตจริง	น้อยและไม่แน่นอน	มาก
12. การประเมิน	เนื้อหา	ผลงานและกระบวนการ

2. หลักการพื้นฐานของแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1 ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนเป็นผู้รู้ บทบาทของครู คือ ผู้สนับสนุน (Supporter) และเป็นแหล่งความรู้ (Resource person) ของผู้เรียน ผู้เรียนจะรับผิดชอบตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียน หรือเข้าไปมีส่วนร่วมในการเลือก และจะเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการศึกษาค้นคว้า รับผิดชอบการเรียน ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

2.2 เนื้อหาวิชามีความสำคัญและมีความหมายต่อการเรียนรู้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ปัจจัยสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วยเนื้อหาวิชา ประสบการณ์เดิม และความต้องการของผู้เรียน การเรียนรู้ที่สำคัญและมีความหมายจึงขึ้นอยู่กับสิ่งที่สอน (เนื้อหา) และวิธีการสอน (เทคนิคการสอน)

2.3 การเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จหากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนจะได้รับความสนุกสนานจากการเรียนหากได้เข้าไปมีส่วนร่วมร่วมกับเพื่อน ๆ ได้ค้นพบข้อคำถาม และคำตอบใหม่ ๆ ประเด็นที่ท้าทายและความสามารถในเรื่องใหม่ที่เกิดขึ้น รวมทั้งบรรลุผลสำเร็จของงานที่พวกเขาเริ่มด้วยตนเอง

2.4 สัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มจะช่วยส่งเสริมความเจริญงอกงาม การพัฒนาความเป็นผู้ใหญ่ การปรับปรุงการทำงานและการจัดการกับชีวิตของแต่ละบุคคล สัมพันธภาพเท่าเทียมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม จึงจำเป็น สิ่งสำคัญช่วยส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันของผู้เรียน

2.5 ครูคือผู้อำนวยการความสะดวกและเป็นแหล่งความรู้ในการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูต้องมีความสามารถค้นหาหาสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนสิ่งที่สำคัญที่สุดคือความเต็มใจของครูที่ช่วยเหลือโดยไม่มีเงื่อนไข ครูจะช่วยให้ทุกคนต่างแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นความเชี่ยวชาญ ความรู้เจตคติและการฝึกฝน โดยผู้เรียนมีอิสระที่รับหรือไม่รับการให้นั้นก็

2.6 ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตนเองในแง่มุมที่แตกต่างจากเดิม การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมองเห็นตนเองในแง่มุมที่แตกต่างออกไป ผู้เรียนจะมีความมั่นใจในตนเองได้มากขึ้นสามารถเป็นสิ่งที่อยากจะเป็น มีวุฒิภาวะสูงมากขึ้นปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมและส่วนร่วมกับเหตุการณ์ต่าง ๆ มากขึ้น

2.7 การศึกษา คือการพัฒนาประสบการณ์และการเรียนรู้ของผู้เรียนหลาย ๆ ด้านพร้อมกัน คุณลักษณะด้านความรู้ ความคิด ด้านปฏิบัติ และด้านอารมณ์ ความรู้สึก

จะได้รับการพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน

3. จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

กิตติมา ปรีดีติติก (2532 : 88-89) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่ามีจุดมุ่งหมายดังนี้คือ

1. ให้การศึกษาทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ควบคู่กันไป
2. ส่งเสริมสิ่งที่เป็นความสนใจ ความถนัด และลักษณะพิเศษของผู้เรียน
3. เรียนในสิ่งที่มีประโยชน์สัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและสังคมของผู้เรียน
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตนเองและสังคมเพื่อจะได้ปรับตัวเข้ากับสังคม ได้อย่างมีความสุข และรู้จักแก้ปัญหา

หลักการและแนวคิดในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1. ความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 34) ให้ความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) ว่า หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์ภายนอกของสิ่งแวดล้อมที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน การเรียนรู้เกิดจากพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียน กล่าวโดยสรุปประสบการณ์การเรียนรู้ คือ กิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำ หรือการที่ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลาย ๆ รูปแบบซึ่งเป็นผลการเรียนรู้

พรประภัสสร ปริญญาญกุล (2546 : 36) ให้ความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้ว่า หมายถึง การเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นขั้นตอนหรือกระบวนการ ความรู้ที่ได้รับจะเป็นความรู้ที่เป็นผลสะท้อนมาจากประสบการณ์หรือกิจกรรม

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 666) ให้ความหมายของประสบการณ์ว่า หมายถึง ความชัดเจนที่เกิดจากการกระทำหรือได้พบเห็นมา

จากความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้ สรุปได้ว่า หมายถึง สิ่งที่ผู้เรียนได้สัมผัส ได้มีปฏิสัมพันธ์ หรือได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ แล้วทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. ความหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ณัฐวดี กิจรุ่งเรือง และคณะ (2545 : 10) ได้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายสอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสาระที่จะเรียน ทำกิจกรรมและปฏิบัติจริง จนพบข้อความรู้ และวิธีปฏิบัติด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

อรทัย มูลคำ และคนอื่น ๆ (2542 : 17) ได้กล่าวถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมี โดยทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ หรือมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกัน

จากความหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สรุปได้ว่า หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ผ่านการจัดกิจกรรมโดยวิธีต่าง ๆ อย่างหลากหลาย โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งประกอบด้วยการเรียนรู้เชิงรุก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย การประเมินผลการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้

3. ความสำคัญของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ประภาพรพรณ เอี่ยมสุภายิต และวัฒนา ปุญญฤทธิ (2552 : 5-10) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนได้หลายประการ ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเองมากขึ้น การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือศักยภาพของบุคคลเป็นสำคัญ การมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำโดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถของแต่ละคน การมอบหมายงานที่สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียนเช่นนี้ ข้อมช่วยทำให้เขาประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม เมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จบ่อยครั้งจะเกิดความมั่นใจในตนเอง และเกิดมโนทัศน์ที่ดีต่อตนเอง ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนและการทำงานของเขาในอนาคต

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการทำงานเป็นกลุ่ม การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันทั้งกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ การที่ทำกิจกรรมร่วมกันจะต้องมีการพูดคุยกันแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ช่วยกันลงมือทำ

ด้วยกัน ขอมรับฟังความคิดเห็นและรู้บทบาทของกันและกัน พฤติกรรมเช่นนี้จะส่งผลให้เด็กสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สังคมต้องการ

3. ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทางความคิดและจินตนาการ การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เปิดโอกาส หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างหลากหลายและสร้างจินตนาการ การทำกิจกรรมหรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะได้ให้ผู้เรียนมีการฝึกใช้ความคิดจนในที่สุดผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

4. ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลและสิ่งแวดล้อม การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กับบุคคลต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน และเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รอบตัวผู้เรียน การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสออกไปปฏิสัมพันธ์กับคน สิ่งแวดล้อมรอบตัวเช่นนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกันในสังคม

5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียน มีความเพลิดเพลินต่อการทำกิจกรรม การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องราวที่สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีและมีความสุขต่อการเรียน และการทำกิจกรรม และจะส่งผลให้ผู้เรียนรักการมาโรงเรียนอีกด้วย

6. ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ผู้เรียนจะมีความเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ได้มีการใช้อวัยวะทุกส่วนของร่างกายในการทำกิจกรรม มีการใช้กล้ามเนื้อเล็กและกล้ามเนื้อใหญ่ การปฏิบัติเช่นนี้ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านร่างกายดีขึ้น

7. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดประสบการณ์ที่ยึดเอาผู้เรียนและความจริงเป็นตัวตั้งจะทำให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริง วิธีการเช่นนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

8. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น การจัดประสบการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทั้งในส่วนที่ตนสนใจและในส่วนที่ครูมอบหมาย ผู้เรียนจะต้องตั้งใจฟังทั้งเพื่อนและครูจึงจะสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ และในการทำงานร่วมกันผู้เรียนจะต้องช่วยกันทำเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย การกระทำดังกล่าวเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอย่างต่อเนื่อง

สรุป การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งสี่ด้านคือ ร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ผู้เรียนสามารถคิดค้นสรุป และสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิด รักในการเรียนรู้ มีความคิดริเริ่ม มีทักษะในการแก้ปัญหา และสนใจแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา

4. หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ประภาพรธรรม เอี่ยมสุภามิต และวัฒนา ปุญญฤทธิ (2552 : 5-12) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้เกิดผลดี ทั้งผู้เรียนและครูจะต้องปรับบทบาทของตนเองจากการที่ผู้เรียนเคยเป็นผู้รอรับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และพัฒนาตนเอง และครูจะต้องปรับบทบาทจากผู้สอนหรือผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้ชี้แนะ ผู้อำนวยการความสะดวก ผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง ผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเข้าใจทั้งหลักการเรียนรู้ และหลักการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

4.1 หลักการเรียนรู้

4.1.1 การเรียนเป็นกระบวนการที่ควรเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา ดังนั้น นักเรียนจึงควรมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

4.1.2 การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากแหล่งต่าง ๆ กัน มิใช่จากแหล่งใดแหล่งหนึ่ง เพียงแหล่งเดียว ประสบการณ์ความรู้สึกลึกซึ้งของแต่ละบุคคลถือว่าเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญ

4.1.3 การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความเข้าใจ จึงจะช่วยให้ นักเรียนจดจำและสามารถใช้การรู้นั้นให้เป็นประโยชน์ได้ การเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเองนั้นมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งและจดจำได้ดี

4.1.4 การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญ หากนักเรียนเข้าใจ และมีทักษะในเรื่องนี้แล้ว จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ และคำตอบต่าง ๆ ที่ตนต้องการ

4.1.5 การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่นักเรียน คือ การเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4.2 หลักการเรียนการสอน หลักการเรียนการสอนแก่ผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา

4.2.2 ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ให้นักเรียนมีโอกาสปฏิบัติสัมพันธ์ในกลุ่ม ได้พูดคุยปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่น และสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น

4.2.3 ยึดการค้นพบด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จะทำให้จดจำได้ดีและมีความหมายโดยตรงต่อนักเรียน เกิดความคงทนของความรู้

4.2.4 เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับผลงาน (Product) โดยการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์กระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงานมิใช่มุ่งพิจารณาถึงผลงานแต่เพียงอย่างเดียว ประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการ

4.2.5 เน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนได้ค้นหาแนวทางนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริงและติดตามผลงานการปฏิบัติของนักเรียน

สรุป หลักการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ได้ผลดี ครูจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน และหลักการเรียนการสอนหรือหลักการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนควบคู่กันไป อีกหนึ่งควรให้ความสำคัญทั้งด้านความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และมีการจัดแบบบูรณาการอย่างเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน

5. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

นักปรัชญาการศึกษา ที่ให้แนวคิดเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีหลายสาขา แต่ในที่นี้จะนำเสนอ 2 สาขา คือ นักปรัชญาสาขาประจักษ์นิยม และนักปรัชญาสาขาประสบการณ์นิยม

นักปรัชญาสาขาประจักษ์นิยม ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ประภาพรรณ เอี่ยมสุภานิต และวัฒนา ปุณฺณฤทธิวิจิตร. 2552 : 5-13 ; อ้างอิงมาจากวิจิตร ศรีสอาน. 2544 : 251 – 252) โดยมีสาระสังเขปดังนี้

1. โรงเรียนต้องเสริมสร้างสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ความจริงตามธรรมชาติ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นของจริง เข้าถึงความจริงตามธรรมชาติของสิ่งแวดล้อม

2. โรงเรียนควรจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยการรับรู้ทางผัสสะเป็นสำคัญ วิธีสอนควรใช้วิธีการสังเกต การนำของจริงมาแสดงให้เด็กดู การทดลองโดยให้เด็กเป็นผู้กระทำ การพาเด็กนักเรียนไปศึกษานอกสถานที่เพื่อให้เห็นของจริงตามธรรมชาติ บทบาทของครูเป็นผู้สาคิดที่ดี เป็นสื่อกลางระหว่างเด็กกับความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

นักปรัชญาสาขาประสบการณ์นิยม ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ประภาพรรณ เอี่ยมสุภายิต และวัฒนา ปุญญฤทธิ์ วิจิตร. 2552 : 5-13 ; อ้างอิงมาจากวิจิตร ศรีสอาน. 2544 : 258 – 259) โดยมีสาระสังเขปดังนี้

1. โรงเรียนควรเน้นการสร้างสิ่งแวดล้อมที่จะเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ต่อเนื่อง สิ่งแวดล้อมดังกล่าวควรให้สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง

2. การจัดหลักสูตรไม่เน้นเนื้อหาสาระ แต่จะให้ความสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ หลักสูตรเป็นการจัดมวลงประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ดังกล่าว

3. การเรียนการสอนตามแนวประสบการณ์นิยม มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

3.1 การเรียนโดยวิธีแก้ปัญหา ถือว่าการเรียนรู้ที่ดีคือการที่ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

3.2 การเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการสอนที่คำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน

3.3 เรียนรู้ในขณะที่นำความรู้นั้นมาใช้ กระบวนการเรียนรู้และการนำความรู้ไปใช้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน การเรียนการสอนตามแนวคิดนี้มักจะนำในรูปโครงการ และกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีการศึกษาค้นคว้าแสวงหาคำตอบและแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง

นักจิตวิทยาการศึกษา

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ เพราะเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ทำให้บุคคลเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอน คือ นักจิตวิทยาหลากหลายกลุ่มด้วยกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพุทธิปัญญา และกลุ่มมนุษยนิยม

นักจิตวิทยาากลุ่มพุทธิปัญญา นักจิตวิทยาากลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล โดยที่ภายในตัวบุคคลจะมีสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา ที่ทำหน้าที่รับความรู้และจัดระบบของความรู้ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลจะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาที่บุคคลได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิด (Cognitive Theories) ของเพียเจท์

จิน เพียเจท์ (Jean Piaget) เป็นนักชีววิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ แต่มีความสนใจศึกษาทางด้านจิตวิทยา โดยเฉพาะในด้านกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กตั้งแต่วัยแรกเกิดจนถึงวัยรุ่น เป็นบุคคลแรกที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ศึกษาพัฒนาการด้านความถนัดของมนุษย์อย่างเป็นระบบระเบียบ

เพียเจท์เชื่อว่าโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์ทุกคนมีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์และปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เกิด เพราะมนุษย์ทุกคนหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องมีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา ผลจากกระบวนการดังกล่าวจะทำให้มนุษย์เกิดพัฒนาการของเขาวัยปัญญา จากความเชื่อดังกล่าว เพียเจท์จึงได้ศึกษาพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กอย่างละเอียดด้วยการสร้างสถานการณ์เพื่อสังเกตพฤติกรรมของบุตรสาว 3 คนของเขาเป็นระยะเวลานาน และได้ทำบันทึกไว้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ได้ข้อสรุปว่าธรรมชาติของมนุษย์มีพื้นฐานคิดตัวตั้งแต่กำเนิด 2 ชนิด คือ

1. การจัดและรวบรวม (Organization) เป็นการจัดและรวบรวมกระบวนการต่าง ๆ ภายใน ให้เป็นระบบระเบียบอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเพื่อให้เกิดภาวะสมดุลจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

2. การปรับตัว (Adaptation) เป็นการปรับตัวเพื่อให้อยู่ในภาวะสมดุลกับ

สิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ

2.1 การซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ (Assimilation) หมายถึง การที่มนุษย์มีการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่เข้าสู่โครงสร้างของสติปัญญา (Cognitive structure) หลังจากมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

2.2 การปรับโครงสร้างทางเขาวัยปัญญา (Accomodation) หมายถึง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของเขาวัยปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ได้เรียนรู้เพิ่มขึ้น

เพียเจท์กล่าวว่าการพัฒนาสติปัญญาและความคิดของมนุษย์จะต้องอาศัยทั้งการจัดรวบรวมและการปรับตัวดังกล่าว ซึ่งลักษณะพัฒนาการที่เกิดขึ้นจะดำเนินอย่างค่อยเป็นค่อยไป

ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่เสริมพัฒนาการทางสติปัญญา 4 องค์ประกอบคือ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2544 : 50)

1. วุฒิภาวะ (Maturation) คือการเจริญเติบโตทางด้านสรีรวิทยามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาสติปัญญาและความคิด โดยเฉพาะเส้นประสาทและต่อมไร้ท่อ
2. ประสบการณ์ (Experience) ประสบการณ์เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาทางสติปัญญา เพราะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทุกครั้งที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทั้งประสบการณ์ที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลและทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
3. การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social transmission) คือการที่บุคคลได้รับการถ่ายทอด ความรู้ด้านต่าง ๆ จากบุคคลรอบข้าง เช่น พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู เป็นต้น
4. กระบวนการพัฒนาสมดุลย์ (Equilibration) คือการควบคุมพฤติกรรมของตนเองซึ่งอยู่ในตัวของแต่ละบุคคลเพื่อปรับสมดุลย์ของพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด ไปสู่ขั้นที่สูงกว่า

ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

บรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม บรูเนอร์เชื่อว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งรับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ คือ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2544 : 213 – 214)

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วย

ตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมด้วย

2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์และมีความหมายใหม่

3. พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาจะเห็น ได้ชัด โดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้ เลือกได้หลายอย่างพร้อม ๆ กัน

บรูเนอร์ได้เห็นด้วยกับเพียงเท่าที่ เราเรามีโครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) มาตั้งแต่เกิดในวัยทารก โครงสร้างสติปัญญายังไม่ซับซ้อน เพราะยังไม่พัฒนา ต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้โครงสร้างสติปัญญามีการขยายและซับซ้อนขึ้น หน้าที่ของโรงเรียนก็คือการช่วยเอื้อการขยายของโครงสร้างสติปัญญาของนักเรียน นอกจากนี้บรูเนอร์ ยังได้ให้หลักการเกี่ยวกับการสอน ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการความคิดของเด็กแตกต่างกับผู้ใหญ่ เวลาเด็กทำผิดเกี่ยวกับความคิด ผู้ใหญ่ควรจะคิดถึงพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา ซึ่งเด็กแต่ละวัยมีลักษณะการคิดที่แตกต่างไปจากผู้ใหญ่ ครูหรือผู้มีความรับผิดชอบทางการศึกษา จะต้องมีความเข้าใจว่าเด็กแต่ละวัยมีการรู้คิดอย่างไร และกระบวนการรู้คิดของเด็กไม่เหมือนผู้ใหญ่

2. เน้นความสำคัญของผู้เรียน ถือว่าผู้เรียนสามารถจะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้นผู้ที่มีหน้าที่สอนและอบรมมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้โอกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์สิ่งแวดล้อม

3. ในการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยหรือประสบการณ์ที่ใกล้ตัวไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ

นักจิตวิทยากลุ่มมนุษยนิยม นักจิตวิทยากลุ่มนี้มีความเชื่อในเรื่องของปัจเจกบุคคล ทุกคนมีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ลักษณะ เป้าหมายของการจัดการศึกษาจึงควรจัดเพื่อพัฒนาความเป็นแห่งตนหรือความเป็นตนเองของเด็กแต่ละคน โดยพยายามให้บุคคลนั้นได้สามารถบรรลุถึงศักยภาพแห่งตน

ทฤษฎีของโรเจอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเจอร์ นักจิตวิทยากลุ่มนี้ ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ มนุษย์สามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนเรียนรู้และเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้ชี้แนะและทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนและการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการเป็นสำคัญ หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการเรียนรู้ กระบวนการเป็นสำคัญ ควรจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้อบอุ่น ปลอดภัย ครูควรสอนแบบชี้แนะ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้นำทางในการเรียนรู้ของตนและคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้เรียนอย่างสะดวกจนบรรลุผล

โรเจอร์ ได้ให้แนวคิดหลักในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ทรงศักดิ์ บาอินทร์. 2554 : เว็บไซต์) ไว้ดังนี้

หลักการเรียนรู้

1. โดยธรรมชาติแล้ว มนุษย์ทุกคนมีศักยภาพที่จะเรียนรู้
2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนรับรู้ว่ามีวิชาที่เรียนมีความหมาย และมีจุดมุ่งหมายสัมพันธ์ กับจุดมุ่งหมายในชีวิต ของผู้เรียน
3. ผู้เรียนจะต่อต้านการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรู้สึกว่า เป็นการกระทำที่กระทบกระเทือนความรู้สึกของผู้เรียน
4. ในกรณีที่การกระทบเทือนจากภายนอกลดลง จะทำให้ผู้เรียนยอมรับ การเรียนรู้ได้บ้าง
5. ผู้เรียนจะยอมรับรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ และเริ่มเรียนรู้ หากการขู่เจ็ญ จากภายนอกลดลง
6. การเรียนรู้ที่สำคัญจะเกิดจากตัวผู้เรียนเอง (Learning By Doing)
7. ถ้านักเรียนมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในกระบวนการเรียนรู้ จะทำให้ การเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น
8. ถ้านักเรียนเป็นผู้ริเริ่มเรียนรู้ด้วยตัวเอง จะทำให้นักเรียนอยากเรียนรู้ เพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา
9. การที่ให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนมี ความคิดเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
10. การเรียนรู้จะมีประโยชน์มากที่สุด ต่อการมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน

กล่าวคือ การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) หรืออาจกล่าวแบบสรุป ได้ว่า เรียนรู้ได้อย่างไร

สรุป การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ได้รับแนวคิดมาจากนัก ปรัชญาการศึกษา นักจิตวิทยาการศึกษา นักปรัชญาการศึกษาที่สำคัญคือ นักปรัชญาสาขา ประจักษ์นิยม และนักปรัชญาสาขาประสบการณ์นิยม นักจิตวิทยาที่สำคัญคือ นักจิตวิทยา กลุ่มพุทธิปัญญา และกลุ่มมนุษยนิยม ได้ให้แนวคิดที่เป็นพื้นฐานนำมาสู่การจัดประสบการณ์ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีสาระสำคัญ คือ ผู้เรียนมีพัฒนาการ มีความพร้อม และความ สนใจแตกต่างกัน ผู้สอนต้องจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องทั้ง 3 ด้าน ดังกล่าวในแต่ละบุคคล

6. ด้วบงชี้ของการจัดประสบกการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ประภพรณ เอี่ยมสุภามิต และวัฒนา ปุณญฤทธิ (2552 : 5-22) กล่าววว่าด้วบงชี้ของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยพิจารณาทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีด้งต่อไปนี้

พิจารณาจากผู้สอนการจัดประสบกการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนจะแสดงบทยบทยด้งต่อไปนี้

1. ผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง (Construct)
 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือกระบวนการคิด (Thinking process) และกระบวนการกลุ่ม (Group process) สร้างความรู้ด้วตนเอง
 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) ลงมือคิด ปฏิบัติสรุปรความรู้ด้วตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกภายในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่ม
 4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข (Happy learning)
 5. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการ พฤติกรรมผู้เรียน และเนื้อหาสาระซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)
 6. ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Application)
 7. ผู้สอนเปลี่ยนบทยบทยเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ เป็นผู้จัดประสบกการ เรียนรวมทั้งสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวสร้างความรู้ด้วตนเอง
- คือผู้สอนที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกนั้นบทยบทยด้งนี้

7.1 เป็นผู้นำเสนอ (Presenter)

7.2 เป็นผู้สังเกต (Observer)

7.3 เป็นผู้ถาม (Asker)

7.4 เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforce)

7.5 เป็นผู้แนะนำ (Director)

7.6 เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Reflector)

7.7 เป็นผู้จัดบรรยากาศ (Atmosphere)

7.8 เป็นผู้จัดระบบ (Organizer)

7.9 เป็นผู้แนะนำ (Guide)

7.10 เป็นผู้ประเมิน (Evaluation)

พิจารณาจากผู้เรียนการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะแสดงบทบาทดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสร้างความรู้ (Construct) รวมทั้งสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือกระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) และมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)
4. ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข (Happy learning)
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ (Application)

ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้วิเคราะห์ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือ การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไว้เป็นเครื่องตรวจสอบว่า เมื่อใดก็ตามที่การเรียนของผู้เรียนและการสอนของครูเป็นไปตามตัวบ่งชี้เหล่านั้นแล้ว ก็แสดงว่าเป็นการจัดประสบการณ์หรือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้นี้ได้ทำโดยการบูรณาการมาจาก ทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎี ประกอบด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัยและการฝึกฝน ภาย วาจา ใจ ซึ่งตัวบ่งชี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับกระบวนการและสิ่งแวดล้อม
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
3. นักเรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
4. นักเรียนฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล
5. นักเรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบแก้ปัญหาทั้งด้วยตนเองและร่วมกับผู้อื่น
6. นักเรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง

7. นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเองอย่างมีความสุข

8. นักเรียนฝึกให้ตนเองมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน

9. นักเรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้การสอนของครู

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้าหัวใจและเสริมแรงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

3. ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง

4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์

5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำและฝึกปรับปรุงตนเอง

6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของนักเรียน

7. ครูใช้สื่อการสอนที่ฝึกการคิด การแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้

8. ครูใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง

9. ครูฝึกฝนกิริยามารยาทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย

10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

สรุป การพิจารณาว่าการจัดประสบการณ์นั้นเป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียน

เป็นสำคัญหรือไม่ มีแนวทางที่จะต้องพิจารณาทั้ง 2 ส่วนคือ พิจารณาจากบทบาทของครู และบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าการจัดประสบการณ์นั้นครูได้คำนึงตัวผู้เรียนเป็นสำคัญทั้งด้านความสนใจ ความต้องการและความสามารถของแต่ละคน และผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการแสดงออกในการค้นหาคำตอบด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม ในหัวเรื่องที่ตนสนใจ หรือที่ครูกำหนดให้ โดยแสดงความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนอย่างสนุกสนาน ถ้าการจัดประสบการณ์มีการแสดงตามบทบาทดังกล่าว ก็อาจกล่าวได้ว่าเป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

7. การประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

7.1 การเรียนรู้เชิงรุก

ความหมายการเรียนรู้เชิงรุก

ปรีชาญ เดชศรี (2545 : 53) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทั้งในเชิงทักษะต่าง ๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบและปฏิบัติเพื่อพัฒนาเชาว์ปัญญา เช่น การคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์ วิจารณ์หรือการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ เพื่อแทนที่การเรียนการสอนที่ครูบอกเล่าให้นักเรียนได้ฟังเพียงฝ่ายเดียว

บุหงา วัฒนะ (2546 : 30) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน ครูต้องลดบทบาทในการสอนและการให้ข้อความรู้แก่นักเรียนโดยตรง แต่ไปเพิ่มกระบวนการและกิจกรรมที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการที่จะทำกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยการพูด การเขียนหรือการอภิปรายกับเพื่อน ๆ

ศักดิ์ ไชยกิจญ โย (2548 : 12) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และร่วมสรุปความคิดรวบยอดหรือการเปลี่ยนนักเรียนจากผู้นั่งฟังเพียงอย่างเดียวมาเป็นนักเรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ครูกำหนด

จากความหมายของกรเรียนรู้เชิงรุก สรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การเรียนที่ผู้เรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเองหรือร่วมกับเพื่อน เช่น ร่วมกันสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน หรืออีกนัยหนึ่ง คือการเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังอย่างเดียวมาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก

บุหงา วัฒนะ (2546 : 33) ได้กล่าวว่ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกว่า ประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับครู
2. มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนด้วยกัน

3. บรรลุผลสำเร็จทางด้านวิชาการ
4. เกิดทักษะทางการติดต่อ สื่อสารระหว่างกัน
5. มีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดไปสู่ระดับที่สูงขึ้น
6. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและเกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้

ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ (2548 : 12) ได้กล่าวว่าลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกว่า นักเรียนควรมีลักษณะดังนี้

1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
2. ได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การ

ประเมินผล

4. กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

จากลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงรุก มีลักษณะสำคัญคือ เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และก่อให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งระหว่างนักเรียนด้วยกันและนักเรียนกับครู โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน ให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้ทักษะการฟัง การพูด อ่าน คิดและเขียน ในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองได้พัฒนาทักษะการสื่อสารและทักษะการคิดไปสู่ระดับที่สูงขึ้น ตลอดจนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและเกิดแรงจูงใจในการเรียน

7.2 การประเมินผล

ความหมายของการประเมินผล

การประเมินผล ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน แต่โดยสาระแล้ว คล้ายคลึงกัน ดังนี้

สมบูรณ์ ดันยะ (2541 : 1) ได้ให้ความหมายว่า การวัดผลการศึกษา และการประเมินผลทางการศึกษา เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน ผลของการประเมินทางการศึกษาจะถูกต้องมากน้อยแค่ไหน ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับผลของการวัดผลการศึกษา

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2536 : 16) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินผล หมายถึง การตัดสินใจหรือให้คุณค่าของการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ว่ามีคุณค่าอยู่ในระดับใด ทั้งนี้เพื่อให้ทราบผลของการพัฒนาหรือการดำเนินงานโครงการที่ได้ดำเนินไปแล้ว ระยะเวลาหนึ่งหรือเมื่อเสร็จสิ้นโครงการนั้น ๆ แล้ว

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 3) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสิน หรือวินิจฉัยสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดผล โดยอาศัยเกณฑ์ การพิจารณาอย่างใดอย่างหนึ่ง

จากความหมายของการประเมินผล สรุปได้ การประเมินผล หมายถึง การตัดสินวินิจฉัยสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลอย่างใดอย่างหนึ่งโดยอาศัยเกณฑ์และต้องทำหลังจาก การวัดผลการศึกษาแล้ว

7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541 : 52) กล่าวว่า ครูมีอาชีพ จะใช้เทคนิควิธีการ สอนที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสนองความต้องการและวิธีการเรียนของ ผู้เรียนในการสอนแต่ละครั้ง อาจใช้วิธีการสอนหลายวิธี เช่น การนำเสนอภาพ เหตุการณ์ การบรรยาย การใช้คำถาม การสาธิต และการทำงานกลุ่มประกอบกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 50) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนมีหลาย รูปแบบ หลายวิธี แต่ละวิธีจะมีลักษณะเฉพาะ มีจุดเด่นและข้อจำกัดหรือจุดด้อยแตกต่างกัน ออกไป ซึ่งได้แก่การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบอภิปราย การสอนแบบอภิปรายย่อย การสอนแบบสัมมนา การสอนแบบตัว การสอนแบบค้นพบความรู้ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบปฏิบัติการ เป็นต้น

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย หมายถึง การจัดกิจกรรมเพื่อ ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนด้วยวิธีการสอนหลายรูปแบบ เช่น การอภิปราย การบรรยาย การสอนแบบแก้ปัญหา เป็นต้น

7.4 สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

ความหมายสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

บรรจง ชูสกุลชาติ (2529 : 9) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมในการ เรียนรู้ หมายถึง กระบวนการจัดเรียนการสอนและการสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ และสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ประกอบ กับการจัดหลักสูตร พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ การนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ อย่าง ถูกต้อง และเหมาะสมรวมถึงความสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนต้องปรับเปลี่ยน กระบวนการเรียนการสอน จากการเรียนรู้อย่างเดียวมาเป็นการเรียนรู้ด้วยการกระทำจนเกิด ทักษะ และกิจนิสัยที่มั่นคง

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2533 : 8) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมในการเรียน (Learning Environment) หมายถึง สภาพะใด ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม สภาพแวดล้อมที่เป็นรูปธรรม (Concrete Environment) หรือสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) คือสภาพต่าง ๆ ที่มนุษย์ทำขึ้น เช่น อาคารสถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุ อุปกรณ์หรือสื่อสารต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ตามธรรมชาติ อันได้แก่ ต้นไม้ พืช ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ส่วนสภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรม (Abstract Environment) หรือสภาพแวดล้อมทางด้านจิตวิทยา (Psychological Environment) เป็นระบบคุณค่ายึดถือซึ่งเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรมของกลุ่มสังคม ข่าวดารความคิด ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดและเจตคติต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวเองหรือคนอื่นก็ตาม สภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรมนี้อาจกล่าวโดยสรุป คือ สภาพทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และวัฒนธรรมนั่นเอง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง รวมถึงสภาพแวดล้อมทางสังคม ทางกายภาพก็เป็นสิ่งสำคัญอีกส่วนหนึ่งที่ช่วยเอื้ออำนวยความสะดวกนานาประการ ให้ผู้เรียนและผู้สอนบรรลุผลสัมฤทธิ์ได้เร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้สอดคล้องและสนับสนุนเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่การเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลักษณะนิสัยของนักเรียน ซึ่งผลสำเร็จดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างที่ปรากฏในชั้นเรียน เช่น การรวมกลุ่ม ความพึงพอใจของนักเรียน เป็นต้น

จากความหมายสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ สรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ หมายถึง สภาพะใด ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับ พฤติกรรมของครู วิธีการสอน โดยการใช้สื่อ อุปกรณ์ ตลอดจนสร้างทัศนคติมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อนักเรียน สิ่งเหล่านี้ก็จะมีอิทธิพลต่อการส่งเสริมให้เด็กได้รับความรู้ และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และใช้เป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตต่อไป

การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2533 : 8) กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น หมายถึง อาคารสถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ การเรียนการสอนต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ตามธรรมชาติสภาพแวดล้อมทางการเรียนทางกายภาพ จะส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน และสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียนของบุคคล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับครูนักเรียนกับครูผู้สอน รวมถึงกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ของโรงเรียน จำแนกเป็น 3 ด้าน คือสภาพแวดล้อมด้านการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ด้านการสร้างแรงจูงใจในชั้นเรียนและด้านความสัมพันธ์การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบการจัดการศึกษาโดยเฉพาะสภาพแวดล้อมทั้งภายในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียน เป็นสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

2. สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ เป็นสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อความรู้สึก จิตใจ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ได้แก่ สภาพแวดล้อมด้านนักเรียน และด้านผู้สอน

3. สภาพแวดล้อมทางสังคม เป็นสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของบุคคล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู จำแนกเป็น 3 ด้าน คือ สภาพแวดล้อมด้านการสร้างบรรยากาศ ด้านการสร้างแรงจูงใจในชั้นเรียน และด้านความสัมพันธ์

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544 : 154) กล่าวว่า โครงสร้างของเงื่อนไขของการเรียนรู้ประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา วิธีการสอนและการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ซึ่งสภาพแวดล้อมทางการเรียนประกอบด้วย สภาพแวดล้อมของห้องเรียน งานที่มอบหมาย

และ โดยเฉพาะครูผู้สอนจะต้องมีหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติ เช่น การสอน ตรวจการบ้าน วิเคราะห์ข้อสอบ อื่น ๆ นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องค้นหาวิธีการเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นประสิทธิภาพการเรียนการสอนนั้นมาจากการได้พบคุยระหว่างผู้เรียนกับครูหรือผู้สอนเป็นส่วนหนึ่งของการส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และช่วยขจัดความคลาดเคลื่อนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้เป็นอย่างดี

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541 : 13) กล่าวว่าเมื่อแนวโน้มของการเรียนการสอนเปลี่ยนไป บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนต้องปรับเปลี่ยนไปจากเดิม จาก

บทบาทที่สำคัญที่สุดในฐานะผู้บอกเล่าข้อความรู้ทั้งหมดแก่ผู้เรียนมาเป็นผู้สนับสนุนจัด
สิ่งแวดล้อมที่จะเอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ดังนั้นบทบาทของครู จึงประกอบด้วย

1. การให้คำแนะนำปรึกษา ให้ข้อมูลความรู้ที่ชัดเจน รวมทั้งหาแหล่ง
เรียนรู้ไว้สำหรับผู้เรียน
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดและตรงตาม
ความต้องการของผู้เรียน
3. การเตรียมการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมทุกกระบวนการ
ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ หมายถึง บทบาทของครูที่เป็น
ผู้สนับสนุน และเป็นแหล่งเรียนรู้ โดยให้คำแนะนำ ปรึกษา จัดกิจกรรมการเรียนการสอน
และประเมินผลตามวัตถุประสงค์ บทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานกลุ่มเพื่อที่จะ
ได้แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกับเพื่อน การสร้างแบบเรียนและกิจกรรมในห้องเรียน
ควรจะให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรม และเลือกกลุ่มคนที่เขาอยากจะทำกิจกรรม
ในห้องเรียนด้วย

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์การเรียนรู้

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัย เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์
การเรียนรู้จากผลการวิจัยของ Sarah O'Leary and Susan C. Styer (2010 : 17 – 20) ได้ประเมิน
ความแตกต่างในประสบการณ์ของผู้เรียน ในการเรียนแบบดั้งเดิมกับการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรชีววิทยาพื้นฐาน สรุปได้ว่า การเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการสอบสับ
มีการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น มีการประเมิน มีความหลากหลาย และสภาพแวดล้อมใน
ห้องเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าสิ่งที่พวกเขาจะมีประสบการณ์มาก่อนจากการเรียน
แบบดั้งเดิม และBecker (1978 : 4566 – A) ได้ศึกษาผลการใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนต่อ
การเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสังคมสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อ
สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับ 6 จะมีนัยสำคัญหรือไม่ ระหว่างเด็กที่เรียนโดยใช้
ประสบการณ์นอกห้องเรียนและการเรียนในห้องเรียนกับนักเรียนที่เรียนปกติในห้องเรียนอย่าง
เดียว โดยมีการทดสอบความคิดรอบยอด 5 ประเด็น คือสิ่งแวดล้อม ความเป็นอิสระ การ
สงวนทรัพยากรธรรมชาติผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม จากการศึกษพบว่า
กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญใน 2 ประเด็น คือ การสงวนรักษา
ทรัพยากรธรรมชาติ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
ระหว่างเด็กผู้หญิงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง

เด็กผู้ชายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในความคิดรวบยอด 2 ประเด็น คือ มลภาวะและผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

ซึ่งจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า นอกจากวิธีการสอนแล้วสภาพแวดล้อมในห้องเรียนยังมีผลต่อความรู้ความเข้าใจและเจตคติของผู้เรียน เมื่อจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ หรือให้ผู้เรียนเกิดปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลาย ๆ รูปแบบซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน การประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องกระทำเพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงสภาพแวดล้อมในห้องเรียนให้มีความเหมาะสม

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

1. ความหมายของคอนสตรัคติวิสต์

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2540 : 42) ได้ให้ความหมายว่า คอนสตรัคติวิสต์ เป็นการสร้างความรู้เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเองความแข็งแกร่งความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541 : 10) ได้ให้ความหมายว่า คอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 15) ได้ให้ความหมายว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิม

ศิริภรณ์ เม่นมัน (2543 : 12) ได้ให้ความหมายว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความหมายใหม่ หรือเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับสิ่งที่พบเห็นเป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง จากสภาพแวดล้อมทำให้ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนความรู้ความคิดให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 126) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษา คิดค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว โดยผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือ มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเอง ระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่

วรวัฒน์ อภินันท์กุล (2547 : 23) ได้ให้ความหมายว่า เป็นปรัชญาที่กล่าวเกี่ยวกับความรู้ที่เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นด้วยตนเองด้วยการเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ เป็นแนวทางของความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่อาศัยกระบวนการสร้างความหมายของความรู้ด้วยการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในตนเอง

จากความหมายของคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ ๆ โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับสิ่งที่พบเห็นเป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540 : 72) ได้สรุปแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้ดังนี้

1. บุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และแสวงหาเพื่อที่จะได้อธิบายสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านั้น

2. ในการหาคำอธิบาย บุคคลจะได้สร้างโมเดลหรือตัวแทนของวัตถุ

ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ที่เขาได้พบในสมองเขา

3. โมเดลที่เขาสร้างขึ้นนี้ อาจแปลกและแตกต่างจากโมเดลของผู้เชี่ยวชาญ

4. บุคคลทุกคนสร้างความหมายให้กับสิ่งที่เขารับรู้ ซึ่งความหมายที่สร้างขึ้นนี้อาจได้รับคำแนะนำจากบุคคลอื่น ๆ รอบตัว

5. การสร้างความหมายนี้เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

6. ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ครูเป็นแต่เพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

7. ผู้เรียนสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 15) กล่าวว่า แนวคิดของทฤษฎี Constructivism มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนปัญญาของผู้เรียนได้แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสถานะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 1 – 2) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Psychology) มีรากฐานมาจากแนวคิดของ Ausubel และ Piaget ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญ คือ ผลการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ ความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน การเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างมโนทัศน์ เช่น สร้างความคิด คำจำกัดความ และข้อสรุป ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากกว่าการรับฟัง มโนทัศน์ที่สร้างขึ้น อาจเป็นที่ยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้ ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ และเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนั้น จิราภรณ์ ศิริทวี (ธีระ รุญเจริญ และวาสนา ศรีไพโรจน์, 2554 : 90 ; อ้างอิงมาจาก จิราภรณ์ ศิริทวี, 2542 : 37) ได้อธิบายการเรียนรู้ตามแนวคิดให้นักเรียนมีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) และเทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ไว้ดังนี้

Cobb (1994 : 141) มีความเห็นว่าการเรียนรู้ตามแนวคิด ให้นักเรียนมีการสร้างองค์ความรู้ Constructivism เป็นกระบวนการที่ไม่ได้มุ่งใจอยู่กับที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการสร้าง รวบรวม ปรับเปลี่ยนสภาพการณ์รอบ ๆ ตัว มาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา การเรียนรู้ตามความเห็นของ Cobb ต้องเกิดจากการประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

Bell (1993 : 98) มีความเห็นว่าการเรียนรู้ตามแนว Constructivism ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็มหรือการได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ หากแต่เป็นการพัฒนาความคิดที่นักเรียนมีอยู่แล้ว ในลักษณะเป็นการสร้างความคิดจากพื้นฐานความคิดเดิม มากกว่าการดูซึมความคิด

จากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จาก ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผลการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ ความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน โดยผู้สอนจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลทาง ปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสถานะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้อง พยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

3. ลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ได้มีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พอ สรุปได้ดังนี้

กรมวิชาการ (2543 : 1) ได้กล่าวถึงลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอน สตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่าแต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งมาจากแหล่งความรู้ 2 แหล่ง คือ ความรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และความรู้ที่ได้มา จากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน

2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีต้องผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิด ความร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคม ในเรื่องการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ ความเป็นผู้นำ ผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง การจัดการ การ สื่อสาร

3. บทบาทของครู จำเป็นจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะการกระตุ้นให้ นักเรียนคิดมากกว่าจะบอก หรือตอบคำถามนักเรียนตรง ๆ ครูจึงเป็นผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้นำ และ ไม่ยึดเยียดความคิดของครูให้กับนักเรียน

เจดศักดิ์ ชุมนุม (2540 : 101-103) และบุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2540 : 42) ได้กล่าวถึงลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

1. การสอนของครู คือ การอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจให้เกิดขึ้นโดยตัวนักเรียนเอง

2. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมโนคติ ทฤษฎี และแบบจำลองขึ้น ใหม่ของแต่ละบุคคล

3. ครูช่วยนักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ ช่วยผู้เรียนสร้างความรู้ความคิดรวบยอดที่ยังไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์

4. ครูช่วยผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจ โดยพิจารณาว่าความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นได้ประสานกันเป็นระเบียบ เป็น โครงสร้างความรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้เพียงใด

5. ครูช่วยผู้เรียนสร้างแผนผังความคิด (Concept Mapping) โดยนักเรียนนำความรู้ ความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นมาอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่ม แล้วจึงทำเป็นแผนผังความคิด

6. นักเรียนเป็นเจ้าของความคิดมากกว่าผู้รับสารหรือซึมซับข้อมูล

7. การสื่อสารของครูจะเป็นลักษณะกระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยจะไม่บอกหรือตอบคำถามนักเรียนตรง ๆ นักเรียนรู้วิธีการแปลความหมายสิ่งที่ครูพูดเพื่อนำมาใช้ในการหาคำตอบที่นักเรียนต้องการ

8. นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

9. สิ่งที่นักเรียนเข้าใจเป็นสิ่งที่นักเรียนสร้างขึ้น ซึ่งไม่ใช่การลอกเลียนแบบแนวคิดของครู

10. บทบาทของครูคือผู้ชี้แนะ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของในเรื่องที่เรียน

11. ออกแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะสมจริง กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด

12. ครูตั้งคำถามประเภทปลายเปิดและทิ้งช่วงเวลาให้นักเรียนตอบ เพราะความคิดลึกซึ้งซึ่งต้องใช้เวลา และมักเกิดขึ้นจากที่ได้ฟังความคิดและความเห็นของคนอื่นแล้ว ลักษณะคำตอบของนักเรียนจะมีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

13. ครูยอมรับและส่งเสริมการริเริ่มและการเป็นตัวของตัวเองของนักเรียน การที่ครูยอมรับความคิดของนักเรียน และส่งเสริมให้เขาใช้ความคิดโดยอิสระนั้นจะเป็นการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด

14. นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูและกับเพื่อน ความคิดของนักเรียนจะเปลี่ยนแปลงหรือมั่นคงเมื่อได้ทดสอบใช้ความคิดนั้นในสังคมมีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเองและได้ทราบความคิดของคนอื่น

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นเพียงแนวคิดที่เน้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นเอง องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้หลัก คือ ให้ผู้เรียนได้

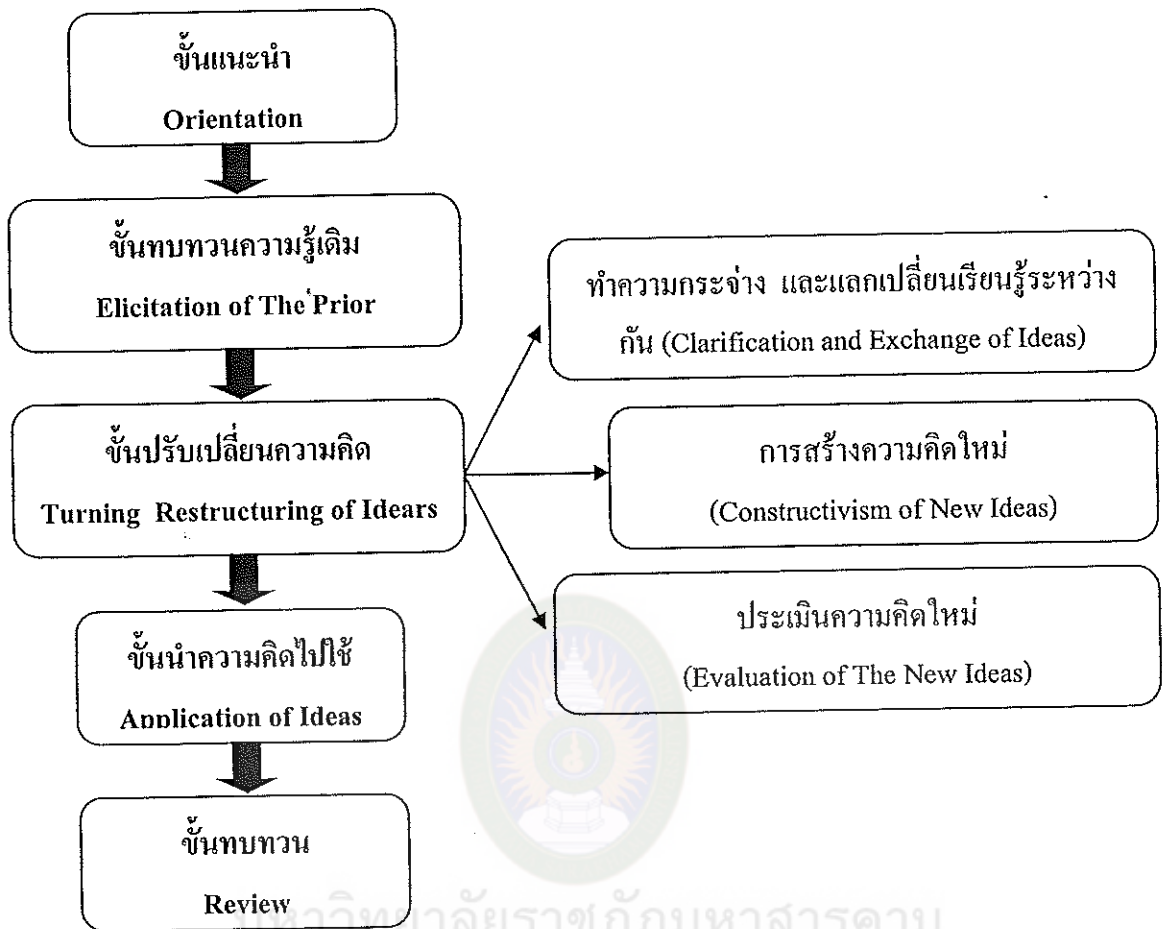
สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นฐาน เมื่อสร้างความคิดใหม่แล้วผู้สอนจะให้ตรวจสอบหรือประเมินความรู้ใหม่ เมื่อเกิดความเข้าใจชัดเจนและพอใจกับความรู้ใหม่นั้นแล้ว ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือเสนอแนวทางการใช้ความรู้ใหม่ จากองค์ประกอบดังกล่าว ได้มีผู้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้หลากหลาย เช่น

กรมวิชาการ (2543 : 86) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ
2. ขั้นกระตุ้นให้เกิดความคิด
3. ขั้นสร้างความรู้ใหม่
4. ขั้นทดลองใช้ความรู้ใหม่
5. ขั้นทบทวนใช้ความรู้ใหม่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 3) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นแนะนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of the prior knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้
3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning restructuring of idears) เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสร้างองค์ความรู้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้
 - 3.1 ทำความกระจ่าง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน (Clarification and exchange of ideas) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดเพื่อให้เกิดองค์ความรู้
 - 3.2 การสร้างความคิดใหม่ (Constructivism of new ideas) จากความร่วมมือปรายร่วมกันและสาธิต ทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่ขึ้นได้
 - 3.3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the new ideas) โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง
4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย
5. ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนความคิดความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่



แผนภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

กิจกรรมการเรียนรู้มีความแตกต่างกันตามสาระการเรียนรู้และวุฒิภาวะของผู้เรียนในแต่ละช่วงชั้น ผู้สอนสามารถคัดเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ และช่วงชั้นของผู้เรียน ได้ดังนี้

1. ขั้นแนะนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้บทเรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่

- 1.1 การเล่าเรื่องต่าง ๆ ให้ผู้เรียนซักถามหรือตั้งคำถาม
- 1.2 การฉายภาพนิ่งให้ผู้เรียนชมและติดตาม
- 1.3 การชวนสนทนา เพื่อให้ผู้เรียนตั้งประเด็นที่อยากรู้
- 1.4 การกระตุ้นความสนใจด้วยเกม เพลง ภาพ ฯลฯ
- 1.5 การอ่าน/ฟังข่าวจากหนังสือพิมพ์

1.6 การตั้งประเด็นอภิปราย/คำถามสร้างพลังคิด

1.7 การยกตัวอย่างประโยค คำพังเพย บทกวี

1.8 การตั้งสมมติฐาน

ฯลฯ

ในขั้นตอนนี้ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้ โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นเรื่อง que ผู้เรียนแสดงออกถึงความเข้าใจเดิม ที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ในขั้นนี้ผู้สอนควรใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่

2.1 การอภิปรายกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

2.2 การระดมพลังความคิด

2.3 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง

ฯลฯ

กิจกรรมในขั้นนี้ต้องใช้ความพยายามกัน หรืออ้างอิงความรู้เดิมของผู้เรียน เพราะการเรียนรู้ที่จะดำเนินการในขั้นต่อไปขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ใหม่

3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนสำคัญที่เป็นหัวใจของขั้นตอนการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ในขั้นนี้ ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิด เพื่อสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ กิจกรรมสำคัญที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในขั้นนี้ ได้แก่

3.1.1 การค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

3.1.2 การสัมภาษณ์ผู้รู้

3.1.3 การปฏิบัติการค้นหา (ทดลอง สืบเสาะ สังเกต ตำรวจ)

3.1.4 การร่วมมือกันของผู้เรียนเพื่อเขียนคำอธิบาย

3.1.5 การแบ่งงานความรับผิดชอบภายในกลุ่ม

ฯลฯ

3.2 การสร้างความคิดใหม่ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลจากการอภิปราย และสาธิตที่เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมากำหนดเป็นความคิดใหม่หรือ ความรู้ใหม่ กิจกรรมที่สำคัญในขั้นนี้ ได้แก่

- 3.2.1 การเขียนด้วยแผนผังความคิด
 - 3.2.2 การเขียนโครงการ/โครงการ
 - 3.2.3 การเขียนบรรยาย/เขียนรายงาน
 - 3.2.4 การนำเสนอความคิดใหม่
 - 3.2.5 การนำเสนอรูปแบบนวัตกรรมใหม่
- ฯลฯ

3.3 การประเมินความคิดใหม่ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะออกแบบดำเนินการ ตรวจสอบความรู้ ความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น กิจกรรมสำคัญในขั้นนี้ ได้แก่

- 3.3.1 การอภิปราย
 - 3.3.2 การทดสอบผลงาน
 - 3.3.3 การทดสอบความคิดของกลุ่ม
 - 3.3.4 การทดสอบความรู้
- ฯลฯ

4. ขั้นการนำความคิดไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนใช้แนวคิดหรือความรู้ ความเข้าใจที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ จนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ประมวลองค์ความรู้เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ ลักษณะ กิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่

4.1 การสรุปแผนผังความคิดเกี่ยวกับความรู้ใหม่

4.2 การนำเสนอโครงการ/โครงการที่ผู้เรียนคิดค้น/ประดิษฐ์ขึ้น

4.3 การบรรยายสรุปแนวคิดใหม่/การสร้างสถานการณ์ใหม่

4.4 การจัดนิทรรศการ/สาธิตผลงานของกลุ่ม

4.5 การแสดงบทบาทสมมติ/การโต้แย้งเพื่อสรุปการแก้ปัญหา ฯลฯ

5. ขั้นสะท้อนความคิด/ขั้นทบทวน เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมิน และ พัฒนาความคิดอย่างรอบคอบและต่อเนื่องจนสามารถประเมินผลได้ มีกิจกรรมสำคัญ คือ

5.1 การประเมินผลงาน

5.2 การเสนอแนะความคิดเห็น เพื่อปรับปรุงและพัฒนา

5.3 การวางแผนเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

5. บทบาทของครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ต้องให้ความสำคัญกับความคิดเห็นของนักเรียน จะช่วยให้ครูจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน กิจกรรมการสอนต้องท้าทายความคิด หรือประสบการณ์ของเด็ก โดยใช้คำถาม ถามเกี่ยวกับสิ่งที่เด็กรู้และเด็กคิดสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน เปิดโอกาสให้เด็กได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการพูดคุย ซักถาม สังเกต และตัดสินใจอย่างมีอิสระ เชื่อมั่นในตนเอง กล้าทดลองในสิ่งใหม่ๆ รวมถึงการเรียนรู้จากความผิดพลาดของตนเอง

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 12 - 14) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่าประกอบด้วย

1. บทบาทด้านการเตรียมการ ประกอบด้วย

1.1 การเตรียมตนเอง ครูจะต้องเตรียมตนเองให้พร้อมสำหรับบทบาทของผู้เป็นแหล่งความรู้ (Resource person) ซึ่งต้องให้คำอธิบายคำแนะนำ คำปรึกษา ให้ข้อมูลความรู้ที่ชัดเจนแก่นักเรียน รวมทั้งแหล่งความรู้ที่จะแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ ดังนั้น ครูจะต้องมีภาระหนักเตรียมตนเองด้วยการอ่าน การค้นคว้า การทดลอง ปฏิบัติมาก ๆ ในหัวข้อเนื้อหาที่ตนรับผิดชอบรวมทั้งข้อมูลประสบการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน

1.2 การเตรียมแหล่งข้อมูลความรู้แก่นักเรียนทั้งในรูปแบบของสื่อการเรียน ใบความรู้และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน หรือศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีข้อมูลความรู้ที่นักเรียนสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าตามความต้องการ หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ รวมไปถึงแหล่งเรียนรู้ภายนอกโรงเรียนด้วย

1.3 การเตรียมกิจกรรมการเรียนบทบาทของครูก่อนการเรียนการสอนทุกครั้ง คือ การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ครูจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ได้สาระสำคัญ และเนื้อหาข้อความรู้ อันจะนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ตามที่กำหนด โดยบทบาทในส่วนนี้ครูจะทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการ (Manager) ที่กำหนดบทบาทการเรียนรู้อะไรและความรับผิดชอบแก่นักเรียนให้เขาได้มาทำกิจกรรมตามความต้องการ ความสามารถ และความสนใจของแต่ละคน

1.4 การเตรียมสื่อวัสดุ อุปกรณ์ เมื่อออกแบบหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ครูจะต้องพิจารณาและกำหนดว่าจะใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ใด เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว บรรลุผลแล้วจัดเตรียมให้พร้อม บทบาทของครูจึงเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)

1.5 การเตรียมวิธีการวัดและการประเมินผลครูจะต้องเตรียมการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยการวัดให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และวัดให้ครอบคลุมทั้งในส่วนของกระบวนการ (Process) และผลงาน (Product) ที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) และทักษะพิสัย (Psychomotor) โดยเตรียมวิธีการวัดและ เครื่องมือวัดให้พร้อมก่อนทุกครั้ง

2. บทบาทด้านการดำเนินการ เป็นบทบาทขณะนักเรียนดำเนินการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

2.1 การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษา (Helper and Advisor) คอยให้คำตอบเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ เช่น ให้ข้อมูลหรือความรู้ในเวลาที่นักเรียนต้องการเพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 การเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรง (Support and Encourager) ช่วยสนับสนุนหรือกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ เข้าร่วมกิจกรรมหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2.3 การเป็นผู้ร่วมทำกิจกรรม (Active participant) โดยเข้าร่วมทำกิจกรรมในกลุ่มนักเรียนพร้อมทั้งให้ความคิดและความเห็นหรือช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์ส่วนตัวของนักเรียนขณะทำกิจกรรม

2.4 การเป็นผู้ติดตามตรวจสอบ (Monitor) ตรวจสอบผลการทำงานตามกิจกรรมของนักเรียนเพื่อให้ถูกต้องชัดเจนและสมบูรณ์ก่อนให้นักเรียนสรุปเป็นข้อความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

2.5 การเป็นผู้สร้างบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร โดยการสนับสนุนเสริมแรงและกระตุ้นให้นักเรียนได้เข้าร่วมทำงานกับกลุ่ม แสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยเต็มที่ ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และอภิปรายโต้แย้งด้วยท่วงทำนองนุ่มนวล ให้เกียรติกันอย่างเป็นมิตร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เป้าหมายของกลุ่มบรรลุความสำเร็จ

3. บทบาทด้านการประเมินผลครูผู้สอน ครูผู้สอนต้องดำเนินการเพื่อตรวจสอบประกอบด้วย

3.1 ความสามารถในการจัดจัดการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

3.2 ทั้งนี้ครูควรเตรียมเครื่องมือและวิธีการให้พร้อมก่อนถึงขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลทุกครั้ง และการวัดควรให้ครอบคลุมทุกด้าน

3.3 เน้นการวัดผลตามสภาพจริง (Authentic measurement) จากการใช้ปฏิบัติ(Performance) และจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ซึ่งในการวัดและประเมินผลนี้นอกจากครูจะเป็นผู้วัดและประเมินผลเองแล้วนักเรียนและสมาชิกแต่ละกลุ่มควรจะมีบทบาทร่วมวัดผลและประเมินผลตนเองและกลุ่มด้วย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 8) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต เพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาได้อย่างชัดเจน
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. สร้างแรงจูงใจให้ผู้ใฝ่เรียน ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นต่อไป ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม
4. เป็นผู้ชี้แนะ ไม่ใช่ผู้ชี้นำ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดมากกว่าการบอกความรู้
5. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิด และทักษะการคิด

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivise) ที่มีใจหมายความแต่เพียงว่าให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมอะไร ๆ ก็ได้ที่นักเรียนชอบ กิจกรรมที่ครูจัดให้ นักเรียนจะต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์นักเรียนเป็นเจ้าของความคิดมากกว่าเป็นผู้รับข่าวสารหรือซึมซับข้อมูล นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยความเข้าใจและสิ่งที่นักเรียนเข้าใจเป็นสิ่งที่นักเรียนสร้างขึ้น ควรให้โอกาสกับนักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์เพื่อจุดประกายการเรียนรู้ในตัวนักเรียน เป็นเรื่องที่จะต้องให้นักเรียนทดลองทำด้วยตนเองเหมือนกับการฝึกสมาธิ เพื่อทำให้เกิดประสบการณ์ด้วยตนเอง แล้วนำเอาความรู้สึก บรรยากาศ ประสบการณ์ที่ได้รับไปคิดต่อทำต่อด้วยตนเอง และนำผลที่ได้มาพูดคุย แลกเปลี่ยนกับคนอื่น ๆ ผลที่ได้รับจากการ

ดำเนินการของแต่ละบุคคลถือเป็นการเรียนรู้ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลว โดยไม่มีการลอกเลียนแบบแนวคิดจากครู โดยสิ่งที่เรียนและวิธีเรียนมีผลกระทบจากบริบทของสังคมซึ่งการเรียนรู้เกิดขึ้นรวมถึงบริบทของห้องเรียน บทบาทของครูคือผู้ชี้แนะ ผู้อำนวยความสะดวก เป็นผู้จัดการให้เกิดการเรียนรู้และการสื่อสารของครูจะเป็นลักษณะกระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยจะไม่บอกหรือตอบคำถามนักเรียนตรง ๆ นักเรียนต้องเรียนรู้วิธีการแปลความหมายสิ่งที่ครูพูดเพื่อนำมาใช้ในการหาคำตอบที่นักเรียนต้องการคำตอบ ครูต้องเห็นความสำคัญและมีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนรู้ด้วยปัญญา

6. บทบาทของผู้เรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 8 – 9) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

1. ค้นคว้าแสวงหาความรู้ ฝึกฝนวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของบทเรียนลงมือปฏิบัติจริง
2. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ กล้าแสดงออก กล้านำเสนอความคิดอย่างสร้างสรรค์
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและกับผู้สอน ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี
4. มีทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
5. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่มีผลงานที่สร้างสรรค์
6. มีทักษะทางสังคม เคารพกติกาทางสังคม รับผิดชอบต่อส่วนรวม
7. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ รักการอ่าน กล้าซักถาม
8. มีการบันทึกรู้อย่างเป็นระบบ สามารถนำความรู้สู่การปฏิบัติได้จริง
9. ยอมรับความผิดพลาด ปรับปรุง และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

7. การประเมินผลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

เบกก์ (Begg, 1991 ; อ้างอิงจาก วรณทิพา รอดแรงคำ, 2540 : 114) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ครูต้องพิจารณาถึงชนิดของข้อมูลย้อนกลับที่ตัวครูและนักเรียนต้องการทั้งก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน

และหลังการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลย้อนกลับนี้คือคำตอบของคำถามในช่วงต่าง ๆ ของการเรียนการสอน

ก่อนการเรียนการสอน

1. ความสนใจของนักเรียนคืออะไร
2. ความคิดเห็นเดิมของนักเรียน มโนคติและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ก่อนการเรียนการสอนคืออะไร
3. คำถามของนักเรียนที่น่าจะเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนอะไรบ้าง
4. กิจกรรม (คำถาม) อะไรที่เหมาะสมที่จะตอบคำถามของนักเรียน

ระหว่างการเรียนการสอน

1. คำถามปัจจุบันของนักเรียนคืออะไร
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นคำถามดังกล่าวหรือไม่
3. ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนสอดคล้องกับความหมายที่ครูตั้งใจจะให้เกิดขึ้นหรือไม่
4. นักเรียนผสมผสานความคิดเข้าด้วยกันอย่างไร
5. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ เช่น ทักษะการถามคำถาม ทักษะการวางแผน และทักษะการแลกเปลี่ยนความคิดอย่างไร

หลังการเรียน

1. ความคิดเห็นของนักเรียนเมื่อเรียนจบแล้วคืออะไร และความคิดเห็นนี้ต่างจาก ความคิดเห็นที่มีอยู่ก่อนการเรียนการสอนหรือไม่
2. สิ่งที่จะต้องรายงานหรือบันทึกในใบประเมินผลของการเรียนคืออะไร

คำถามในขั้นก่อนการเรียนการสอนขอให้ทราบจำนวนหนึ่งของครูเป็น

“นักวิจัย” เช่นเดียวกับบทบาทครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่บทบาทในฐานะของนักวิจัยแบบไม่เป็นทางการ ซึ่งผลที่ได้จากการที่ครูถามคำถามนักเรียนจะทำให้ครูได้รับข้อมูลจากนักเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในระหว่างที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูและนักเรียน

ส่วนการรายงานผลการเรียนของนักเรียนจะรายงานว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปแล้วบ้างมากกว่าที่จะรายงานว่านักเรียนยังไม่รู้อะไร นอกจากนี้ยังให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง การประเมินเกี่ยวกับการเรียนการสอนจะสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูได้จัดให้ กับนักเรียนการประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนควรจะเป็นดังนี้

1. สิ่งที่เหมาะสมควรเป็นสถานการณ์การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนไม่คุ้นเคย
2. ให้นักเรียนใช้ทักษะและความเข้าใจอย่างกว้าง ๆ
3. เน้นความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
4. รวมความคิดเห็นและการประเมินผลตนเองของนักเรียนได้มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น
5. เน้นคำถามที่ใช้ในวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายมากกว่าคำถามที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัย เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากผลการวิจัยของ

บุญยงค์ พุ่มพุก (2550 : 81) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยผู้เรียนสร้างความรู้ สูงกว่าการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน ปติญา ศิลาแสง (2549 : 67) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นิตยา ภิรมวงศ์ (2551 : 82 – 85) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้อตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนตามปกติ สรุปได้ว่า รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่

ได้รับการสอนตามปกติ ครูผู้สอนจึงสามารถเลือกใช้การสอนตามทฤษฎีดังกล่าวได้อีกวิธีหนึ่ง Heron, Lory Elen (1997 : 1564 – A) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสร้างเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนมีคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกัน แต่หลังจากผ่านไป 4 เดือน กลุ่มควบคุมมีเจตคติทางลบต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น (-1.18) ในขณะที่กลุ่มทดลองมีเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น (+1.34) เมื่อวิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์แยกตามเพศ ตอนแรกพบว่า เพศชายและเพศหญิงในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังจากการทดลองเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเฉพาะเพศหญิงในกลุ่มควบคุมมีเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย = 43.40) สูงกว่าเพศหญิงในกลุ่มทดลอง (ค่าเฉลี่ย = 39.26) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าภายหลังการทดลองพบว่าเพศหญิงในทั้งสองกลุ่ม จะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่คะแนนค่าเฉลี่ยของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของเพศหญิงในกลุ่มทดลอง เพิ่มขึ้น 2.04 แต่คะแนนค่าเฉลี่ยของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของเพศหญิงในกลุ่มควบคุมลดลง 1.75 และ Kim, Jong Suk (2005 : 7 - 19) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสำเร็จในการเรียนรู้อารมณ์ตนเองและกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเข้าใจตนเองและกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน แต่มีผลต่อการเสริมแรงกระตุ้นความสนใจในการเรียน และการควบคุมตนเองของนักเรียน และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ซึ่งจากงานวิจัยที่กล่าว จะพบได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น มีผลต่อการเสริมแรงกระตุ้นความสนใจในการเรียน และการควบคุมตนเองของนักเรียน ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้จึงทำให้ผู้วิจัย ใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E)

1. ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหา เป็นได้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) หรือนักศึกษาบางท่านเรียกว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือการสอนแบบสืบเสาะ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกวิธีการเรียนรู้แบบมีอิสระหรือประสบการณ์ตรง มีการทดลองและสรุปผลการทดลอง แก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการแสวงหาความรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ในลักษณะต่าง ๆ เช่น

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 : 119) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

ชาติรี เกิดธรรม (2542 : 219) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการคิดหาเหตุผล ค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถาม ประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด หาวิธีแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหา มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 41-42) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้สืบค้นหรือหาคำตอบในเรื่องหรือ ประเด็นที่กำหนด กระตุ้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้ความ กระจ่างและเป็นผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน “ค้นพบ” ข้อมูลและจัดระบบ ความหมายข้อมูลของตนเอง ครูต้องฝึกทักษะและกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ให้กับผู้เรียนก่อนให้เขาสืบค้นข้อความรู้ หัวข้อหรือปัญหาที่ครูเลือกให้ผู้เรียนศึกษา ควรสัมพันธ์กับหลักสูตรและสอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน ครูจะต้องตระหนักอยู่เสมอ ว่าต้องเน้นที่ “กระบวนการ” มากกว่า “ผลที่ได้จากกระบวนการ” และครูต้องตรวจสอบว่าได้ จัดสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอ รวมทั้งมีสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่จะเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 57) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง

หรือ สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก
เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 136) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการ
เรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการ
แก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้
กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง
ด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไป
ประยุกต์ใช้ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสถานการณ์
ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ
เสาะหาความรู้เป็นการสอนที่มุ่งเสริมให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วย
วิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้
กระบวนการทางความคิดในการเสาะแสวงหาความรู้ หรือสร้างความรู้ใหม่ หาเหตุผลจน
ค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นองค์ความรู้และ
สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งครูผู้สอนเพียงจัดสภาพการเรียนรู้การสอนให้
เอื้อต่อการเรียนรู้เท่านั้น

2. หลักจิตวิทยาพื้นฐานในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีรากฐานมาจากจิตวิทยาในเรื่องการเน้น
การพัฒนาการทางสมองของเพียเจต์ (ลัดดา สุขปรีดี. 2535 : 57) นักจิตวิทยาที่คนว่ามี
กระบวนการคิดเป็นสองประการ คือ มีโครงสร้างความคิดเดิมจึงสามารถนำความคิดเดิมมา
เป็นแนวคิดให้เกิดความรู้ใหม่ได้ แต่ถ้าสิ่งที่ยอมรับใหม่ไม่สัมพันธ์กับโครงสร้างความคิดเดิมก็
สามารถปรับปรุงโครงสร้างนั้นเพื่อรับความรู้ใหม่ได้ ดังนั้น โครงสร้างของกระบวนการเรียน
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงมี 2 ชั้น คือ

ขั้นที่ 1 Assimilative Structure คือ ขั้นเร้าให้ดึงนำความรู้เดิมมาใช้เป็น
แนวทางในการคิด

ขั้นที่ 2 Accommodative Structure ในกรณีที่ความรู้เดิมเป็นแนวทางให้เกิด
ความรู้ใหม่นั้น ไม่ตรงกับความรู้ใหม่ก็ต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเพื่อให้เข้าใจ
ความรู้ใหม่

นอกจากนี้ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 115) ได้ระบุหลักของจิตวิทยาของการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า

1. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุด ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับคำค้นคว้าหาความรู้นั้น ๆ โดยตรง มากกว่าการบอกเล่าให้นักเรียนฟัง
2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนนั้นช่วยให้ นักเรียนอยากเรียน ไม่ใช่บีบบังคับ และผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว
3. วิธีการสอนของครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ ให้ออกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนให้มากที่สุด

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ย่อมมี ประสิทธิภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการและหลักการเรียน การสอนมาใช้ ดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 64-70)

พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎีของ เพียเจต์

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎีของเพียเจต์ (Jean Piaget) ได้แบ่งขั้นของการพัฒนาความคิดไว้ 4 ขั้น ดังนี้ (ศิริภรณ์ เม่นม่น, 2543 : 38-39)

1.1 ขั้นเคลื่อนไหว-สัมผัส (Sensori-moter Stage) อายุแรกเกิด - 18 เดือน หรือ 2 ปี ขั้นนี้จะคิดหรือเรียนรู้จากการสัมผัสและเคลื่อนไหวของคน

1.2 ขั้นเริ่มคิด เริ่มเข้าใจ หรือขั้นก่อนปฏิบัติการ (Pre-Inquiry Stage) อายุระหว่าง 2 - 7 ปี ขั้นนี้จะคิดหรือรู้เท่าที่สามารถมองเห็นได้

1.3 ขั้นรู้จักใช้ความคิดเชิงรูปธรรม หรือขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อายุระหว่าง 7 - 11 ปี หรือ 12 ปี ขั้นนี้จะคิดได้มากขึ้น แต่การคิดยังขึ้นกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาก ลักษณะสำคัญคือ

1.3.1 รับรู้เข้าใจปรากฏการณ์ที่มีตัวแปรหลายตัวได้ แต่ต้องอยู่ในลักษณะสภาพจริงหรือรูปธรรม

1.3.2 เชื่อมโยงตัวแปรต่าง ๆ ได้

1.3.3 สามารถจัดกระทำกับข้อมูลที่เป็นจริงได้ โดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลในด้านการนับ การจำแนก การเรียงลำดับ

1.3.4 การใช้เหตุผลต้องมีสภาพขององค์ประกอบ

1.4 ขั้นใช้ความคิดเชิงนามธรรมหรือขั้นปฏิบัติการตามนามธรรม (Formal Operational Stage) อายุระหว่าง 11 หรือ 12 ปีขึ้นไป ขั้นนี้เป็นขั้นที่คิดได้แบบผู้ใหญ่ ลักษณะสำคัญคือ

- 1.4.1 สามารถรับรู้เข้าใจเรื่องที่เป็นนามธรรมได้
- 1.4.2 รู้จักตั้งสมมติฐาน ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน
- 1.4.3 อธิบายผลการทดลอง เพื่อนำไปสนับสนุนข้อาคคคเนที่ต้งไว้
อนุมานผลจากข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้
- 1.4.4 จำแนกและวิเคราะห์ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ
- 1.4.5 จัดกระทำข้อมูลที่มีตัวแปรหลายตัวที่เกี่ยวข้องได้โดยมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกตัว

2. การสอนตามแนวคิดของเพียเจต์

นักเรียนในช่วงอายุระหว่าง 6 – 12 ปี จะเห็นได้ว่าการพัฒนาความคิดในขั้นที่ 2 ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ตามแนวคิดของเพียเจต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 – 6 ช่วงอายุประมาณ 10 – 11 – 12 ปี พัฒนาการคิดอยู่ระหว่างปลายของขั้นที่ 3 และตอนต้นของขั้นที่ 4 กิจกรรมการเรียนการสอนยังคงควรเป็นขั้นรูปธรรม และจัดโอกาสให้รู้จักคิด วิเคราะห์ กำหนดสมมติฐาน ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ทดสอบสมมติฐาน ตีความหมายและลงสรุปข้อมูลได้ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาในช่วงอายุ 12 ปีขึ้นไป จะมีความคิดในเชิงนามธรรม ซึ่งเป็นการคิดได้แบบผู้ใหญ่

3. หลักการสอนตามแนวคิดของเพียเจต์ สรุปได้ดังนี้

3.1 การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้กระทำหรือลงมือปฏิบัติจริง

3.2 การพัฒนาความคิด กระทำได้โดยจัดโอกาสให้นักเรียนได้คิดค้น

และปรับขยายโครงสร้างของความคิดอยู่เสมอ

3.3 การจัดความรู้ให้นักเรียนได้ฝึก และพัฒนาความคิดนั้นควรจัดให้สอดคล้องกับระดับขั้นของการพัฒนาความคิด

4. แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของเพียเจต์

4.1 จัดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในด้านที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด เช่น จัดให้มีวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยพัฒนามโนทัศน์นั้น ๆ

4.2 สอดแทรกแนวคิดต่าง ๆ ในบางครั้งอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้คิดเชื่อมโยงและขยายความเพื่อการพัฒนาความคิด

4.3 ให้โอกาสแก่นักเรียนในการอภิปรายถกเถียง วิพากษ์วิจารณ์และตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ที่จะเป็นการช่วยพัฒนาความสามารถที่จะวิเคราะห์ ตีความ และสรุปความหมายของความรู้ได้โดยเหตุผล

4.4 ควรระลึกถึงความสำคัญของการใช้ภาษา ครูควรช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการใช้ภาษา เพื่อให้ชัดเจนความคิด ขยายความคิด ภาษาที่ครูใช้อย่างถูกต้อง จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดจากการรับรู้มาสู่ความสามารถที่จะคิดด้วยความเข้าใจได้

4.5 พยายามใช้ความรู้ของเด็ก ทักษะของเด็กตลอดจนลักษณะนิสัยที่สนใจสิ่งแวดล้อม มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบการสำรวจ ชอบทำงานกับเพื่อนมาประกอบการสอน

4.6 สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ และเข้าใจเพื่อพัฒนา ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาความคิด

4.7 ตระหนักถึงการพัฒนาความคิดของนักเรียนแต่ละวัย นักเรียนแต่ละคน แม้อายุเท่ากันแต่อาจมีความแตกต่างจากผู้ใหญ่ โครงสร้างของความรู้ของนักเรียนจะแตกต่างไปจากครู การสอนจึงเป็นการช่วยขยายความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

หลักจิตวิทยาพื้นฐานดังกล่าว สรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้นจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ตามความเหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของผู้เรียน ใช้ความคิด ปฏิบัติการด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และเป็นการเชื่อมโยงเพื่อขยายความคิดและพยายามให้นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสประสบความสำเร็จ

3. ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการกำหนดขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้มีผู้กำหนดไว้ดังนี้

สวัตต์ นียมคำ (2531 : 514-523) ได้แบ่งขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้เป็น 3 ขั้นตอน

1. ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อมูล (Exploration Phase) เป็นการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา เพื่อที่จะนำไปสร้างเป็นความคิดรวบยอดหรือมโนคติต่อไป ข้อมูลอาจจะหาได้จาก 4 แหล่ง แหล่งแรกได้จากการสังเกตวัตถุจริงหรือปรากฏการณ์โดยตรง แหล่งที่สองได้จากการวัด แหล่งที่สามได้จากการทดลอง และแหล่งสุดท้ายได้จากการรวบรวมมาจากที่อื่น เช่น จากเอกสารหรือจากบุคคล การได้ข้อมูลมาจากแหล่งอื่นจะมี

ความจำเป็นมากถ้าการทดลองนั้นเป็นสิ่งที่เห็นผลยากหรือกินเวลานานหรือสิ่งที่สังเกตนั้นอยู่ห่างไกล ครูอาจนำข้อมูลจากแหล่งอื่นมาให้นักเรียนตีความหมายและลงข้อสรุปเป็นการฝึกความคิด

2. **ขั้นการสร้างความรู้จากข้อมูล (Invention)** ภายหลังจากการสำรวจแล้ว นักเรียนจะได้ข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับคุณลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณและรายละเอียดอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้นี้อาจจะยังไม่มีความหมายอะไรมากนัก จะต้องนำไปคำนวณหรือจัดข้อมูลเสียก่อน จึงจะมีความหมายพอที่จะตีความและลงข้อสรุปต่อไปได้

3. **ขั้นขยายความรู้จากการค้นพบ (Discovery)** ความรู้ที่ค้นพบในการสร้างความรู้ นั้นความจริงจะถือว่าการค้นพบแล้วก็ได้ แต่ในการเรียนการสอนนั้น จะมั่นใจว่านักเรียนได้ค้นพบความจริงก็ต่อเมื่อ นักเรียนได้พิสูจน์ยืนยันความรู้ นั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ซึ่งไม่เหมือนกับที่เคยพบเห็นมาแล้ว หรือสามารถนำความรู้ นั้นไปใช้เป็นหลักฐานสำหรับเรียนเรื่องใหม่ได้ นำไปพยากรณ์ได้ เมื่อทำมาถึงขั้นนี้ก็แสดงว่า ความรู้ ได้มีการทดสอบถึงความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง และนักเรียนก็มีความมั่นใจจึงถือว่ามี การค้นพบความจริงนักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง การนำความรู้ไปใช้ ครูต้องเป็นผู้จัดสถานการณ์อย่างใหม่ เพื่อจะดูว่านักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์นั้น ได้จริงหรือไม่

ขั้นตอนทั้ง 3 นี้ เป็นแต่เพียงหลักการทั่วไปในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เท่านั้น ส่วนเทคนิคและวิธีการที่จะใช้ประกอบนั้นมีหลายอย่าง เช่น การใช้คำถาม การคิด การเสริมแรง

วัตินาพร ระวังทุกข์ (2542 : 42-43) ได้กล่าวถึงขั้นตอนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. สร้างความสนใจ

1.1 จัดสถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกตสงสัยในเหตุการณ์หรือเรื่องราว

1.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา

2. สำรวจและค้นหา

2.1 ผู้เรียนวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน และกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้

2.2 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทดลอง การทำกิจกรรม

ภาคสนาม การศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอสรุปสิ่งที่คาดว่าจะจะเป็นคำตอบของปัญหานั้น

3. อภิปรายและลงข้อสรุป

3.1 ผู้เรียนนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ

3.2 การค้นพบในขั้นนี้อาจจะสนับสนุนหรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ตั้งไว้ แต่ไม่ว่าผลจะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขยายความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายเหตุการณ์อื่น ๆ

5. ประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

คณะกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรมวิชาการ (2544 : 219-220) ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเรื่องที่จะใช้ศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรม ภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหา

ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ชั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น

4. ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ภพ เลาหาโพบูลย์ (2542 : 156-157) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะ ดังนี้

ข้อดีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. **นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง**
จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

2. **นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีการระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง** ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

3. **นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน**

4. **นักเรียนสามารถเรียนรู้มนมติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น**

5. **นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์**

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้
4. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจ ที่จะศึกษาปัญหาและนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะหาคำถามได้ แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร
5. ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมออาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

พิมพ์ันท์ เดชะคุปต์ (2544 : 60-61) ได้กล่าวถึง ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสืบเสาะ (Inquiry method) มีดังนี้

ข้อดี

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือ ฉลาด ริเริ่มสร้างสรรค์และ
เป็นนักจัดระเบียบ

2. การค้นพบด้วยตนเองทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบ
ท่องจำ

3. ฝึกให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาคำความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ที่มั่นคง และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้

5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้การเรียนมีความหมายมี
ชีวิตชีวา

6. ช่วยพัฒนาอึดทน โน้ตสนั่นแก่ผู้เรียน

7. พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใดๆจะสำเร็จด้วยตนเอง
สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

10. ได้ประสบการณ์ตรงฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือ
วิทยาศาสตร์

11. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อจำกัด

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้งบางครั้งอาจได้เนื้อเรื่องไม่ครบตามที่กำหนด
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างไม่ชวนสงสัย ไม่ชวนติดตาม จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน
3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำหรือไม่มีการกระตุ้นมากพอจะไม่สามารถเรียนด้วยวิธีนี้ได้
4. เป็นการลงทุนสูง ซึ่งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
5. ถ้านักเรียนไม่รู้หลักการทำงานกลุ่มที่ถูกต้องอาจทำให้นักเรียนบางคนหลีกเลี่ยงงาน ซึ่งไม่เกิดการเรียนรู้
6. ครูต้องใช้เวลาวางแผนมาก ถ้าครูมีภาระมากอาจเกิดปัญหาด้วยอารมณ์ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน
7. ข้อจำกัดเรื่องเนื้อหาและสติปัญญาอาจทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีสอนแบบนี้

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดครูผู้สอนควรศึกษาและจัดเตรียมวางแผนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัย เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จากผลการวิจัยของกุลรภัส คำวง (2555 : 73) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน คณะแผนกเล็งการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและคณะแผนกเล็งจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ณัชชา กัญญา วิรัตน์ชัยวรรณ (2555 : 53 – 55) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รจนา วิเศษวงษา (2547 : 121-123) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และวาชีณี บุญญาพวงศ์ (2552 : 84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากงานวิจัยที่กล่าว จะพบได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ มีทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ เพิ่มสูงขึ้นจากก่อนเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 329) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้จากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

อารีย์ วชิรวารากร (2542 : 143) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญาของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ข้างต้นพอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ

2. องค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังวานิช (2526 : 89) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าสามารถวัดได้ 2 รูปแบบ คือ

2.1 การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ ในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งเป็น ประสิทธิภาพการเรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

3. ประโยชน์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จกกล แก้วโก (2546 : 25) กล่าวถึงประโยชน์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 5 ประการ ดังนี้

3.1 เพื่อดูระดับพัฒนาการ

3.2 ใช้เป็นประโยชน์ในการแนะนำนักเรียน

3.3 เพื่อประโยชน์ในด้านการวางแผนสร้างหลักสูตรต่อไป

3.4 เพื่อใช้ในการสอบคัดเลือกและเพื่อเลื่อนชั้น

3.5 เพื่อให้เปรียบเทียบความสามารถในการสอนของครูในโรงเรียนเดียวกัน หรือเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดย

จะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัด นั่นคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 ก : 15) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด

สุรวาท ทองบุ (2550 : 81) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากการศึกษาเล่าเรียน

สมนึก กัททิษณี (2553 : 63) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถเชิงวิชาการจากเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

4.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 15 - 20) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด โดยมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งมี 2 แบบ คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบแบบ

มาตรฐาน การแปลคะแนนก็เป็นมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้ การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบมาตรฐานนี้ต้องทำตามคู่มือทุกอย่างไม่ว่าการแจก การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจ และการแปลคะแนนของข้อสอบ

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบจำลองสร้างตามจุดประสงค์ของครูที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนหากพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู บางฉบับอาจจะไม่ได้ทดลองสอบมาก่อนกลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากร การดำเนินการสอบจึงยังไม่มาตรฐานแก้ไข

ได้ทุกระยะ ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน

สุรวาท ทองบุ (2550 : 81 – 82) ได้เสนอว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher – Made Test) และแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบทั้ง 2 ประเภทนี้จะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือ ถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งจัดเป็นกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจำความรู้ทั้งหลายที่ได้รับโดยสามารถระลึกสิ่งต่าง ๆ ออกมา
2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถของบุคคลในการตีความ สรุปความ หรือขยายความจากสิ่งหนึ่งไปสู่อีกสิ่งหนึ่งหรืออีกความหมายหนึ่ง
3. การนำไปใช้ (Apply) เป็นความสามารถของบุคคลในการนำเอาความรู้ความเข้าใจไปใช้ในสถานการณ์หรือเงื่อนไขใหม่
4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะ จัดประเภท หาความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในระบบใด ๆ ได้
5. การสังเคราะห์ (Syntheses) เป็นความสามารถในการประมวลความรู้ แสดงความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ
6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตีคุณค่า ตัดสินคุณค่าโดยอาศัยกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกของผู้ประเมิน

สมนึก กัททิษฺฐิณี (2553 : 73 –97) ได้เสนอว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกา ถูก – ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดั่งกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก – ผิด ใช่ – ไม่ใช่ จริง – หรือไม่จริง เหมือนกัน – ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการ สั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวอื่น) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง และคำถามแบบเลือกตอบที่ใช้นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมายน้อยต่างกัน

4.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

สมนึก กัททิตยธนี (2553 : 67 – 71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบ ที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนขี้เกียจหรือไม่สนใจในการเรียนทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ควรเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และขยันเท่านั้น วิธีการที่จะช่วยให้เกิดความยุติธรรม ได้แก่ ออกข้อสอบให้กลุ่มหลักสูตรและมีจำนวนมาก แบบทดสอบที่ใช้สอบกับนักเรียนทุกคนต้องเป็น

ชุดเดียวกันและเป็นเรื่องที่นักเรียนเรียนแล้ว อนึ่งหากออกข้อสอบยากเกินไปจะทำให้นักเรียนเรียนเก่งเสียเปรียบ เพราะทุกคนต้องทำข้อสอบโดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ตามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดค้นแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความขั้วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่ควรใช้คำถามซ้ำซากซึ่งน่าเบื่อหน่าย วิธีการที่จะให้แบบทดสอบมีความขั้วยุอยากตอบ ก็โดยเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ใช้ข้อสอบรูปภาพบ้าง ถามข้อละปัญหาบ้าง รูปแบบของข้อสอบน่าสนใจ

6. ความจำเฉพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทาง หรือทิศทางคำถามการตอบชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบจะมีความเป็นปรนัยหรือไม่จะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลาย

คน

7.3 แปลความหมายของคะแนนให้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือ ข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ เพราะคุณค่าของข้อสอบดังกล่าวจะช่วยจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ข้อสอบข้อใดที่ไม่มีใครทำได้ถูก หรือข้อสอบที่ทุกคนทำถูก ต่างก็ไม่สามารถจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน จึงไม่มีคุณค่าในการจำแนก ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ถือว่า

ข้อสอบที่ดีคือสามารถวัดว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์หรือไม่ การที่ทุกคนทำข้อสอบได้ถูก แสดงว่าเขาบรรลุตามจุดประสงค์ตามที่ต้องการ ดังนั้นสิ่งสำคัญของข้อสอบอยู่ที่ว่าสามารถวัด ในจุดประสงค์ที่ต้องการได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดี แม้ว่าจะเป็น ข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

4.4 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล วรรคา (2554 : 259) กล่าวว่า การหาคุณภาพของแบบทดสอบ หรือตัว บ่งชี้มายืนยันระดับคุณภาพได้ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจ จำแนก

4.4.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งมีผู้กล่าวถึงวิธีการตรวจสอบความ เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไว้ดังนี้

สมนึก กัททิษฐี (2553 : 218 – 220) กล่าวถึงวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหาว่า แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ อาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการ วัดผล และอาศัยเทคนิคการตรวจสอบจากการทดลองหรือเทคนิคเชิงประจักษ์ ในที่นี้กล่าวถึง วิธีที่นิยมใช้กันมาก คือ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการวัดผลเป็นผู้พิจารณา ซึ่งจะ พิจารณาลงต่อไปนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่
2. ข้อสอบที่จะวัดแต่ละข้อ วัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ทั้ง 2 กรณีนี้ โรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) ได้เสนอ

วิธีการพิจารณา เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC - Index of Item Objective Congruence) ซึ่งมีขั้นตอนในการพิจารณา ดังนี้

1. ผู้สร้างข้อสอบพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อเรื่อง ความคิดรวบยอด จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ประจำบทหรือหน่วยการเรียนรู้ และพิจารณาจำนวนฉบับของ แบบทดสอบ

2. เขียนข้อเรื่องและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมลงในแบบฟอร์ม เพื่อมอบให้ ผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3 – 5 คน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมกับข้อเรื่อง และระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งนี้กำหนดคะแนน ความคิดเห็น เป็นดังนี้

ถ้าแน่ใจว่า จุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบ
สอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้คะแนนในช่อง +1

ถ้าไม่แน่ใจว่า จุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบ
สอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้คะแนนในช่อง 0

ถ้าแน่ใจว่า จุดประสงค์ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบไม่
สอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้คะแนนในช่อง -1

3. หาผลรวมของคะแนนในแต่ละจุดประสงค์หรือในข้อสอบแต่ละข้อของ
ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
หรือ ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

4. พิจารณาคัดเลือกจุดประสงค์หรือข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ .05 ถึง
1.00 ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหาตามชื่อเรื่องนั้น หรือข้อสอบข้อนั้น
วัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ถ้าคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า .05 แสดงว่ามีความ
สอดคล้องต่ำ ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างใดอย่างหนึ่งหรือตัดออกไม่นำมาใช้)

ไพศาล วรคำ (2554 : 260 – 263) กล่าวถึงวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่า
สำหรับเครื่องมือประเภทแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานั้น
ผู้วิจัยควรทำการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดก่อน โดยการสร้างผังข้อสอบจาก
ตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ (Table of Specification) เช่น ตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นต้น
จากนั้นจึงเขียนข้อสอบตามผังข้อสอบนั้น ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้แบบทดสอบนั้นม
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นก็นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา นำผลการตรวจสอบของ
ผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความ
สอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC)
โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

และหาดัชนีความสอดคล้องได้จาก

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
ประเมินในแต่ละข้อ

n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถามนั้น พิจารณาจากเสียงส่วนใหญ่ของผู้

ผู้เชี่ยวชาญ คือ ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป หากมีค่าต่ำกว่า .60 ก็ถือว่าใช้ไม่ได้ ถ้าเป็นกรณีมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เสียงส่วนใหญ่ก็คือ 2 ใน 3 หรือใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .67 (กรณีพิเศษ) ขึ้นไป เป็นต้น

ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามวิธีของท่านไพศาล
วรคำ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้
ตรวจสอบความสอดคล้อง และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .60
ขึ้นไป

4.4.2 การหาค่าความเชื่อมั่น

สมนึก ภัททิษณี (2553 : 69) ได้กล่าวว่า ความเชื่อมั่น (Reliability)
หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะ
ทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

ไพศาล วรคำ (2554 : 272) ได้กล่าวว่า ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง
ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง เช่น ถ้าเรา
เอาตุ้มน้ำหนักขนาด 1 กิโลกรัม ไปชั่งด้วยเครื่องชั่งเครื่องหนึ่ง เครื่องชั่งนั้นจะบอกน้ำหนัก
ออกมาค่าหนึ่ง ซึ่งอาจเป็น 1 กิโลกรัม หรืออาจเป็นค่าอื่นก็ได้ เมื่อตุ้มน้ำหนักนั้นชั่งด้วยเครื่อง
ชั่งนี้กี่ครั้ง ๆ ก็ตาม ก็จะบอกน้ำหนักค่าเดิมเสมอ แสดงว่าเครื่องชั่งนี้มีความเชื่อมั่น ส่วนค่า
น้ำหนักที่ชั่งได้ ถ้ามีค่าเท่ากับ 1 กิโลกรัมตามน้ำหนักที่แท้จริงของตุ้มน้ำหนัก แสดงว่าเครื่อง
ชั่งมีความเที่ยงตรง ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบวัดจึงเป็นคุณสมบัติของแบบวัดที่ให้ผลการวัด
คงที่ในการวัดคุณลักษณะหนึ่งของบุคคลหนึ่ง เมื่อคุณลักษณะนั้นไม่เปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะ
ทำการวัดกี่ครั้งก็ตาม

ซึ่งมีผู้ที่กล่าวถึงวิธีการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว ดังนี้

สมนึก ภักดิ์ทิษณี (2553 : 228 – 229) กล่าวว่าความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีการคำนวณหลายวิธี แต่ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 วิธี คือ

1. วิธีของลิวิงสตัน (Livingston Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตร ได้ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad r_{cc} = \frac{r_{tt}S^2 + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณโดยวิธี KR-20 หรือวิธี KR-21
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบ
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์

2. วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว เพียงครั้งเดียว สามารถนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นได้จากสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(K-1) \sum (x_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

ในระหว่างสองวิธีตามแนวคิดนี้ จะเห็นว่าวิธีของลิวิงสตันยังคงอาศัยค่าความเชื่อมั่นของสูตรของ Kuder – Richardson ซึ่งถือว่าเป็นการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตาม

แนวอิงเกณฑ์ แต่ถ้าใช้วิธีของโลเวท จะพิจารณาเฉพาะความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคน จากคะแนนจุดตัดเท่านั้น

ไพศาล วรรคำ (2554 : 260 – 263) กล่าวว่าวิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของลิวิงสตัน (Livingston's Method) เป็นการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบอิงเกณฑ์ที่อาศัยแนวความคิดการวัดความสอดคล้องภายในของแบบสอบ คือ อาศัยคะแนนจากการสอบเพียงครั้งเดียวแล้วนำมาประมาณค่าความเชื่อมั่น โดยลิวิงสตันได้เสนอสูตรขยายค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่มของกูเคอร์-ริชาร์ดสันสูตรที่ 21 (KR21) มาใช้กับแบบสอบแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งมีสูตรการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นดังนี้ (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 285)

$$r_{cc} = \frac{r_n S_t^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_t^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์
	r_n	เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม (KR21)
	c	เป็นคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด
	\bar{X}	เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนน X
	S_t^2	เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

ผู้วิจัยได้เลือกวิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของลิวิงสตัน (Livingston's Method) มาใช้ในการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.4.3 การหาค่าความยาก

สมนึก กัททัยนี้ (2553 : 71) ได้กล่าวว่า ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อนั้น ได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ เพราะคุณค่าของข้อสอบดังกล่าวช่วยจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ข้อสอบข้อใดที่ไม่มีใครทำได้ถูก หรือข้อสอบที่ทุกคนทำได้ถูกต้องก็ไม่สามารถจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน จึงไม่มีคุณค่าในการจำแนก ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ถือว่าข้อสอบที่ดีคือสามารถวัดได้ว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์หรือไม่ การที่ทุกคนทำข้อสอบได้ถูกแสดงว่าเขาบรรลุตามจุดประสงค์ตามที่ต้องการ ดังนั้นสิ่งสำคัญของข้อสอบอยู่ที่ว่าสามารถวัดในจุดประสงค์ที่ต้องการ ได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับได้ว่าเป็น

ข้อสอบที่ดี แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม การหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก กัททิษฐี. 2553 : 212)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนคนตอบถูก

N คือ จำนวนคนทั้งหมด

ไพศาล วรรคำ (2554 : 292) ได้กล่าวว่า ความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึง โอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้น ได้ถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยาก (item difficulty index : p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก หรือมีดัชนีความยากต่ำ ค่าดัชนีความยากหาได้จาก

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ p เป็นดัชนีความยาก

f เป็นจำนวนผู้ตอบถูก

n เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

การหาค่าความยากของข้อสอบ โดยทั่วไปจะนิยมหากันเฉพาะในการสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20 - .80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป ($p < .20$) หรือง่ายเกินไป ($p > .80$) จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ ส่วนในการสอบแบบอิงเกณฑ์นั้นต้องการพิจารณาความรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) หรือไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) จึงไม่ค่อยคำนึงถึงความยากของข้อสอบ แต่จะพิจารณาพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัดมากกว่า การหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการหาเพื่อให้ทราบระดับความยากเท่านั้น ซึ่งถ้ามีการหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์ก็มักจะหาทั้งดัชนีความยากก่อนเรียนและดัชนีความยากหลังเรียน โดยใช้สูตรเดียวกับการหาดัชนีความยากแบบอิงกลุ่ม

กล่าวโดยสรุป ค่าความยาก หมายถึง ค่าคงที่แสดงคุณสมบัติของข้อสอบ ว่ามีนักเรียนทำถูกกี่คนในจำนวนที่ทำข้อสอบทั้งหมด ถ้ามีนักเรียนทำถูกมาก ก็จะมีดัชนีค่าความง่ายสูง ซึ่งแปลว่าข้อสอบนั้นง่ายมาก ข้อสอบที่ดีจะต้องมีระดับความยากง่ายปานกลาง หรือมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20 - .80

4.4.4 การหาค่าอำนาจจำแนก

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 71) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกัน ออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดี จะต้องมียอำนาจจำแนกสูง

ไพศาล วรคำ (2554 : 294) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่มี อยู่ในแต่ละบุคคลได้ เช่น ในแบบทดสอบข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกก็คือ ข้อสอบที่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ นั่นก็หมายความว่า คนเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูกขณะที่คนอ่อน ทำข้อสอบข้อนั้นผิด

การหาค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว มีผู้ได้ กล่าววิธีการหาค่าอำนาจจำแนกไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 214 – 215) กล่าวว่า การหาค่าอำนาจจำแนก จาก ผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ที่เสนอ โดยเบรนนัน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ

Brennan Index)

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ดัชนี บี

1. นำข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนจบเรื่องที่จะวัด
2. ตรวจสอบให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ และรวมคะแนนของทุกข้อ
3. ใช้จุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ตัดสินการผ่าน – ไม่ผ่าน แบ่งผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
4. นับจำนวนผู้รอบรู้ (N_1) และผู้ไม่รอบรู้ (N_2)
5. แต่ละข้อ นับจำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก (U) และนับจำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก (L)

6. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (B) จากสูตร

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
N_1	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
N_2	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่าน เกณฑ์)
U	แทน	จำนวนคนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่าน เกณฑ์)ตอบถูก

ไพศาล วรคำ (2554 : 260 – 263) กล่าวว่า การหาค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว โดยการหาดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน (Brennan's Index: B-Index) ใช้สำหรับหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก ดัชนีที่ได้นิยมเรียกกันว่า B-Index ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2554 : 300)

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ	B	เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน
	f_P, f_F	เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์(fail) ตามลำดับ
	n_P, n_F	เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

จิตวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

การศึกษาความหมายของจิตวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยนำเสนอ เอกสารควบคู่กันไปเนื่องจากคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็น ลักษณะเดียวกัน จึงนำเสนอรายละเอียดดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 106) ได้ให้ความหมายว่า จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind/Scientific attitudes) เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคล ที่เกิดขึ้นจากการศึกษา หาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 146) ได้ให้ความหมายว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ศึกษานึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึคนึกคิดนั้น ๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียนเป็นผลจากประสบการณ์และการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความคิด การตัดสินใจ การกระทำ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 151) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นจิตวิทยาศาสตร์หรือคุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย คุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบและเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความประหยัด

สุนันท์ บุราณรมย์ (2542 : 7) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เหมือนกับเจตคติของบุคคลที่แสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ โดยทั่วไปเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการ (process) ที่นักวิทยาศาสตร์ได้กระทำเพื่อค้นหาความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ถูกต้องเป็นจริง และเป็นที่ยอมรับ

เดิมศักดิ์ เศรษฐวณิช (2542 : 23) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แนวความคิดของบุคคลที่แสดงออกมา อาจจะเป็นการคิดหรือการ

กระทำเพื่อการแสวงหาความรู้โดยมีความสัมพันธ์กับความรู้ ประสบการณ์และความรู้สึกนึกคิดของบุคคลนั้น ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเพราะเป็นสิ่งที่มียุทธผลต่อการควบคุมการคิดและการตัดสินใจในการกระทำการใด ๆ

จากการศึกษาความหมายของจิตวิทยาาสตร์พอสรุปได้ว่าจิตวิทยาาสตร์ หมายถึง แนวความคิดหรือคุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรม ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียนเป็นผลจากประสบการณ์และการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความคิด การตัดสินใจ การกระทำ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. องค์ประกอบของจิตวิทยาาสตร์

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 257) ได้กล่าวถึงลักษณะเจตคติทางวิทยาศาสตร์อาจจำแนกได้ 9 ข้อ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. ชอบสงสัยและชอบซักถาม
3. มีเหตุผล
4. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น และเปลี่ยนความคิดเมื่อมี

หลักฐานอื่นคือว่า

5. มีความซื่อสัตย์ ยึดความถูกต้องตามความเป็นจริง
6. มีความพยายามและอดทนในการหาคำตอบ
7. มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจลงข้อสรุป
8. ไม่โอ้อวด
9. ไม่เชื่อสิ่งที่เห็นหรือธรรมชาติ

ภพ เลาห ไพบูลย์ (2537 : 12-13) ได้สรุปคุณลักษณะของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความพยายามอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่ได้พบความรู้ใหม่
2. ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความเพียรพยายาม ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรค หรือมีความล้มเหลวในการทดลอง มีความตั้งใจอย่างแน่วแน่ต่อการ

เสาะแสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่ วิธีการเดิมใช้ไม่ได้ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่และล้มเหลวที่เกิดขึ้นนั้นก็ถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลหาความสัมพันธ์ของเหตุผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้อง สมเหตุสมผล ของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาข้อมูลและหลักฐานจากการสังเกตหรือการทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือคิดค้นหาคำอธิบาย มีหลักฐานข้อมูลที่เพียงพอเสมอก่อนจะสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความซื่อสัตย์บันทึกผลหรือข้อมูลตามความจริง ด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าในการเสนอข้อมูลตามความจริง

5. ความมีระเบียบรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของควมมีระเบียบรอบคอบ และยอมรับเห็นประโยชน์ ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีการตรวจสอบผลการทดลอง วิธีการทดลอง ใตร้ตรง พิสูจน์เพราะห้ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือข้อคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

เดินศักดิ์ เศรษฐกิจ (2542-24-25) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีเจต

คติทางวิทยาศาสตร์ว่าควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น เป็นการสนใจใฝ่รู้ในสิ่งใหม่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่เสมอ แล้วศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล

2. ความมีเหตุผล เป็นการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้องและการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ก่อนที่จะให้การยอมรับหรือให้คำอธิบายใด ๆ

3. ความอดทนและพยายาม เป็นการอดทนต่อการโจมตีคัดค้านและความผิดพลาดต่าง ๆ เพื่อรอคอยคำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง โดยมีจิตใจมุ่งที่จะแสวงหาความรู้ไม่ทอดลอยต่ออุปสรรค เมื่อมีความล้มเหลวก็พร้อมที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการศึกษาใหม่

4. ความซื่อสัตย์ เป็นการนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง โดยการบันทึกผลการสังเกตหรือการทดลองด้วยความละเอียดถูกต้องตรงตามความเป็นจริง ซึ่งผู้อื่นสามารถตรวจสอบในความถูกต้องได้เมื่อมีข้อสงสัย

5. ความใจกว้าง เป็นการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งอาจจะเป็นคำวิพากษ์วิจารณ์หรือข้อโต้แย้งที่มีเหตุผล โดยมีข้อมูลที่เชื่อถือได้มากกว่าของตน แล้วเต็มใจที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงโดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตน

6. ความเป็นระเบียบและความรอบคอบ เป็นการจัดระบบการทำงานโดยมีการวางแผนการทำงานและมีการทำงานอย่างเป็นระบบ อีกทั้งมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจในเรื่องหนึ่งเรื่องใด หากมีข้อผิดพลาดก็สามารถที่จะตรวจสอบหาข้อผิดพลาดได้โดยง่าย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 15) ได้สรุปคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการได้ศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
3. ความซื่อสัตย์
4. ความประหยัด

5. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

6. ความมีเหตุผล
7. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
8. ความเป็นระเบียบและรอบคอบ

3. พฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่บ่งบอกของจิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องได้แบ่งแยกคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ไว้หลากหลายและได้แยกพฤติกรรมบ่งชี้ถึงคุณลักษณะแต่ละด้านของจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 133-136) ได้สรุปลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น

พฤติกรรม

1. ยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะใช้เป็นวิธีในการแก้ปัญหาได้
2. มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์

และปัญหาใหม่ ๆ อยู่เสมอ

3. มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่าง ๆ
4. ชอบทดลองค้นคว้า
5. ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม

พฤติกรรม

1. ยอมรับผลการกระทำของตนเองไม่ว่าจะเป็นผลดีหรือผลเสีย
2. เห็นคุณค่าของความรับผิดชอบและความเพียรพยายามว่าเป็นสิ่งที่ควร

ปฏิบัติ

3. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา
4. เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม
5. ทำงานเต็มความสามารถ
6. ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ
7. ไม่ทอดทิ้งในการทำงานเมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว

8. มีความอดทนแต่ใจกล้าในการแก้ปัญหาจะยากและใช้เวลา

3. ความมีเหตุผล

พฤติกรรม

1. ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่าง

เพียงพอ

2. เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ
3. พยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำ

ทำนายที่ไม่สามารถมาอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

4. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

5. หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น
6. ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
7. เสาะแสวงหาหลักฐาน/ข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองเพื่อสนับสนุนคำอธิบาย
8. รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ

4. ความมีระเบียบและรอบคอบ

พฤติกรรม

1. ยอมรับว่าความมีระเบียบและรอบคอบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ
2. เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ
3. มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์
4. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน
5. มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน
6. ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการ

ทดลอง

7. ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย

5. ความซื่อสัตย์

พฤติกรรม

1. เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น
2. เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง

3. ยอมรับผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตน

ตนเองไปเกี่ยวข้อง

4. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง

6. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดของผู้อื่น

พฤติกรรม

1. รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น
2. ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง
3. รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

4. ขอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และ
พร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

7. ความประหยัด

พฤติกรรม

1. รักษาซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดให้ใช้งานได้
 2. เห็นคุณค่าและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด
 3. เห็นคุณค่าของวัสดุเหลือใช้และรู้จักเลือกใช้
 4. ใช้สารหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในปริมาณที่เหมาะสมและประหยัด
8. ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

พฤติกรรม

1. เห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น
2. เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น
3. ประพฤติและปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม
4. เห็นแก่ประโยชน์ส่วนร่วมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว
5. รู้จักบทบาทของตนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม
6. รู้จักขอความร่วมมือและให้ความร่วมมือกับผู้อื่น

สุนันท์ บุราณรัมย์ (2542 : 8 – 9) ได้สรุปลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เป็นคนมีเหตุผล

1.1 จะต้องเป็นคนที่ยอมรับ และเชื่อในความสำคัญของเหตุผล

1.2 ไม่เชื่อโชคลาง อำนาจเวท หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่างๆ

1.3 ค้นหาสาเหตุของปัญหาหรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุ

กับผลที่เกิดขึ้น

1.4 ต้องเป็นบุคคลที่สนใจปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น และจะต้องเป็น

บุคคลที่พยายามค้นหาคำตอบว่า ปรากฏการณ์นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร และทำไมจึงเกิด

เหตุการณ์เช่นนั้น

2. เป็นบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น

2.1 มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ อยู่เสมอ

2.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเสมอ

- 2.3 จะต้องเป็นบุคคลที่ชอบซักถาม ค้นหาความรู้โดยวิธีการต่าง ๆ อยู่เสมอ
3. เป็นบุคคลที่ใจกว้าง
 - 3.1 เป็นบุคคลที่กล้ายอมรับการวิพากษ์วิจารณ์จากบุคคลอื่น
 - 3.2 เป็นบุคคลที่จะรับรู้และยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ อยู่เสมอ
 - 3.3 เป็นบุคคลที่เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดให้แก่บุคคลอื่น
 - 3.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน
4. เป็นบุคคลที่มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง
 - 4.1 เป็นบุคคลที่มีความซื่อตรง อุดหนุน ยุติธรรม และละเอียดรอบคอบ
 - 4.2 เป็นบุคคลที่มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์
 - 4.3 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียง และมีอคติ
5. มีความเพียรพยายาม
 - 5.1 ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์
 - 5.2 ไม่ทอดทิ้งเมื่อผลการทดลองล้มเหลว หรือมีอุปสรรค
 - 5.3 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้
6. มีความละเอียดรอบคอบ
 - 6.1 รู้จักใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ
 - 6.2 ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนกว่าจะมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
 - 6.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจ และการสรุปผลที่ยังไม่มีการวิเคราะห์แล้วเป็น

อย่างดี

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยนำเสนอเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีของความรู้สึกเป็นขั้นตอนที่นำไปสู่การศึกษาลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

แนวคิดการจัดจำแนกด้านความรู้สึกของแควธโวลและคณะ

การจัดจำแนกแนวคิดด้านความรู้สึกที่เป็นขึ้นเป็นอันพอเชื่อถือได้เป็นงานรวบรวมของแควธโวลและคณะ กลุ่มนี้ลำดับมโนภาพของการเกิดความรู้สึก เริ่มจากความสนใจ (Interest) มาเป็นอันดับแรก ตามด้วยความซาบซึ้ง (Appreciation) เจตคติ (Attitude) ค่านิยม (Value) และการปรับตัว (Adjustment) แต่ถ้ามองในการลำดับความรู้สึกเป็นขั้น ๆ จะเริ่มจากการรับรู้ (Receiving) การตอบสนอง (Responding) การรู้คุณค่า (Valuing)

การจัดระบบคุณค่า (Organization) และการสร้างลักษณะนิสัยโดยอาศัยคุณค่าที่ซับซ้อน (Characterization by a value complex) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แนวคิดการจัดจำแนกระดับความรู้สึกตามแนวคิดแคธโรลและคณะ

1.0 การรับ	1.1 การรู้จัก	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	1.2 ความเต็มใจในการรับ						
	1.3 ควบคุมหรือคัดเลือกสิ่งที่เอาใจใส่						
2.0 การตอบสนอง	2.1 การยินยอมในการตอบสนอง	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	2.2 ความเต็มใจที่จะตอบสนอง						
	2.3 ความพึงพอใจในการตอบสนอง						
3.0 การรู้คุณค่า	3.1 การรับคุณค่า	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	3.2 การชื่นชอบคุณค่า						
	3.3 การยินยอมรับคุณค่า						
4.0 การจัดระบบ	4.1 การสร้างมโนภาพของคุณค่า	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	4.2 การจัดระบบคุณค่า						
5.0 ลักษณะนิสัย	5.1 การสรุปอ้างอิงนัยทั่วไปของคุณค่า	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	5.2 การสร้างลักษณะนิสัย						

จากการจำแนกคุณประสงค์ทางการศึกษาระดับความรู้สึกเองแคธโรลและ

คณะสรุปได้ ดังนี้

1. การรับรู้ (Receiving) เป็นขั้นตอนแรกของการรับรู้ แต่ขั้นตอนนี้ถ้าพูดตามจริงแล้วก็เหมือนกับขั้นความรู้ความเข้าใจในการจัดการจำแนกด้านสติปัญญา ถือเป็นการสัมผัสเบื้องต้นเพียงได้รู้ได้เห็นเท่านั้น จะเรียกว่าขั้นการจดจำสิ่งที่ได้รับการสัมผัสจากประสาทสัมผัสจากประสาทสัมผัสของเราได้ แบ่งย่อย ๆ ได้เป็นเพียง 3 ขั้น คือ

1.1 การรู้จัก (Awareness) เป็นพฤติกรรมขั้นแรกที่คนรู้จักกับสิ่งเร้าว่ามันเป็นอะไรเป็นการรู้จักเบื้องต้นผิวเผินเท่านั้น ยังมองไม่เห็นความสำคัญเป็นเพียงการสังเกตเห็นปรากฏการณ์นั้นโดยปราศจากความสนใจ เช่น รู้จักสี รูปแบบ การจัดอันดับ ฯลฯ

1.2 ความเต็มใจในการรับรู้ (Willingness to receive) ขั้นนี้เป็นขั้นเต็มใจหรือพอใจที่จะรับรู้ มีความโอนอ่อนต่อสิ่งที่พบเห็น แต่เป็นเพียงการบังคับใจเท่านั้น เช่น ฟังผู้อื่นพูดด้วยความเต็มใจ อดทนที่จะทำอะไรให้สำเร็จ อดทนที่จะฟังอะไรให้จบ ยอมรับความแตกต่างของเชื้อชาติและวัฒนธรรม ฯลฯ

1.3 ความคุมหรือคัดเลือกความเอาใจใส่ (Controlled or selected attention)

2. การตอบสนอง (Responding) เมื่อขั้นแรกรับรู้สิ่งใดเกิดความพอใจแล้ว และเลือกพอใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งเรียบร้อยแล้วก็จะถึงความรู้สึกขั้นนี้ ขั้นนี้เป็นขั้นที่มีจิตใจจดจ่อ นั่นคือ การเกิดความสนใจ ซึ่งชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ ความรู้สึกทางด้านนี้แบ่งได้ 3 ขั้น คือ

2.1 การยินยอมในการตอบสนอง (Acquiescence in responding) เป็นความรู้สึกขั้นเชื่อฟังหรือยินยอมที่จะทำ แต่อาจจะยังไม่พอใจเท่าไรนัก เช่น ความตั้งใจที่จะบังคับตนเองให้ร่วมกิจกรรมกับคนอื่น การทำการบ้านให้เสร็จ เชื่อฟังกฎเกณฑ์ที่กำหนด ความตั้งใจที่จะทำตามระเบียบ ฯลฯ

2.2 ความเต็มใจในการตอบสนอง (Willingness to responding) เป็นระดับความรู้สึกขั้นร่วมกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ความร่วมมือ ทำตามความต้องการหรือด้วยความสมัครใจ เช่น มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตน ร่วมมือในกิจกรรมของกลุ่มซึ่งเป็นที่สมาชิก แสดงความสนใจในการเข้าร่วมโครงการ มีความสนใจในงานใดงานหนึ่งโดยอ่านรวบรวมทดลองหรือค้นคว้าตอบข้อสงสัย ฯลฯ

2.3 ความพึงพอใจในการตอบสนอง (Satisfaction in response) เป็นความรู้สึกพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม ขั้นตอบสนองตอนแรก ๆ เป็นเพียงยินยอมและเต็มใจทำ แต่อาจจะไม่พึงพอใจก็ได้ ความรู้ในขั้นนี้จึงลึกลงไปอีก เป็นการยินยอมแบบเต็มใจ และพึงพอใจจนเกิดความสนุกสนานพอใจจนเกิดความสนุกสนานและเพลิดเพลิน ตัวอย่างเช่น ร้องรำทำเพลงร่วมกับคนอื่นด้วยความสนุกสนานพอใจ สนุกกับบทละคร วิทยุโทรทัศน์ สนุกกับการสนทนาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สนุกกับการเล่นเกมตัวเลข ฯลฯ การแสดงความสนุกสนาน

พอใจนั้น บางคนอาจจะแสดงออกมาให้เห็นได้อย่างเปิดเผยแต่บางคนอาจจะไม่แสดงให้เห็นเปิดเผยก็ได้ การประเมินด้านความพึงพอใจ จึงต้องระวังในการสอบวัดไว้ให้ดี

3. การรู้คุณค่าหรือค่านิยม (Valuing) ในขั้นนี้เป็นการรู้สึกรู้คุณค่าของปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมซึ่งตนเองได้รับและซึมซาบมาตั้งแต่ต้น การรู้สึกรู้คุณค่านี้อาจยอมรับหรือไม่ยอมรับคุณค่าก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคุณค่า พฤติกรรมระดับนี้ค่อนข้างจะคงเส้นคงวาในการแสดงความรู้สึกและรับรู้คุณค่าสิ่งต่าง ๆ เจตคติเป็นความรู้สึกระดับนี้ ระดับนี้แบ่งความรู้สึกออกเป็น 3 ชั้น

3.1 การรับรู้คุณค่า (Acceptance) ระดับนี้มุ่งหมายบรรยายคุณค่าของปรากฏการณ์ พฤติกรรม วัตถุสิ่งของ ฯลฯ ในระดับความเชื่อ ซึ่งอาจให้ความหมายว่าเป็นการยอมรับทางอารมณ์ต่อข้อเสนอละเอียดหรือคำสอนที่เขามีพื้นฐานอย่างเพียงพอ ตัวอย่างเช่น การแสดงความปรารถนาอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาความสามารถในการพูด และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ยอมรับว่าในชีวิตมนุษย์ควรมีการนับถืออะไรบางอย่าง รู้สึกการมีเพื่อนเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตแต่งงานที่ประสบความสำเร็จ ฯลฯ

3.2 การชื่นชอบคุณค่า (Preference for value) ในระดับนี้ไม่เพียงแต่เป็นการยอมรับคุณค่าแต่เพิ่มความรู้สึกเอาใจใส่ในคุณค่าหรือค่านิยมนั้นเพิ่มขึ้นอีก เรียกว่าเป็นขั้นต้องการ คุณค่าระดับนี้ ตัวอย่างเช่น แสดงความรับผิดชอบในการทำให้คนในกลุ่มที่พูดน้อยหันมาร่วมวงสนทนาด้วย แสดงความกล้าหาญในการตรวจสอบประเด็นต่าง ๆ ที่ยังเป็นปัญหาพร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ แสดงบทบาทที่กระตือรือร้นในกิจกรรมโดยหาความรู้ใหม่ ๆ ฯลฯ

3.3 การยินยอมรับ (Commitment) หมายถึง ความเชื่อศรัทธาด้วยอารมณ์แน่นอนผู้ที่มีความรู้สึกระดับนี้จะแสดงพฤติกรรมที่มั่นคงอย่างเห็นได้ชัด ตัวอย่างเช่น ความซื่อสัตย์ต่อกลุ่มที่เป็นสมาชิก การยอมรับบทบาททางศาสนาในชีวิตส่วนตัวและครอบครัวมีความจงรักภักดีต่ออุดมการณ์ของสังคมอย่างอิสระ มีศรัทธาในเรื่องอำนาจของความเป็นเหตุผล ยอมรับให้ความคิดและอุดมการณ์ต่าง ๆ ฯลฯ ความรู้สึกระดับนี้เป็นความรู้สึกพอใจจนกระทั่งยินยอมตกลงเป็นคำมั่นสัญญา

4. การจัดระดับระบบคุณค่า (Organization) จากขั้นความรู้สึกที่แล้วมนุษย์ย่อมเห็นคุณค่าหรือค่านิยมมากมายที่ผ่านเข้ามาในประสบการณ์ของชีวิตแต่ความรู้สึกของมนุษย์จะนิยมชมชอบเฉพาะกลุ่มนิยามใดค่านิยมหนึ่งเท่านั้นการจัดระบบในระดับหนึ่งจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งอาจจะจัดให้อยู่เป็นกลุ่มก้อนหนึ่งที่มีลักษณะที่คล้าย ๆ กัน หรืออาจจัดตาม

ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หรืออาจจัดเอาตัวที่เด่นมากหรือกระจายมากที่สุดก็ได้มาตัวหนึ่ง ระบบดังกล่าวจะสร้างขึ้นจากค่านิยมส่วนย่อย ๆ นำมาประสานสัมพันธ์ การเปลี่ยนแปลงค่านิยมในระยะเป็นผู้ใหญ่จะยากกว่าในระยะเป็นเด็ก เพราะการยึดติดสิ่งทีคิดว่าดีคงพิจารณามานานแล้วความรู้สึกระดับนี้แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

4.1 การสร้างมโนภาพของคุณค่า (Conceptualization of a value)

คุณค่าหรือค่านิยมมีอยู่หลายรูปแบบ ความรู้สึกของคนอาจนำค่านิยมที่มีลักษณะเดียวกันอยู่ด้วยกันหรือเกี่ยวข้องกันเป็นกลุ่มเป็นพวก อันเป็นผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้สึกแล้วมาเรียกชื่อใหม่กลายเป็นมโนภาพของคุณค่าใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นนามธรรมทางภาษาหรือรูปสัญลักษณ์ก็ได้ ตัวอย่างเช่น การพยายามบังคับลักษณะของศิลปวัตถุที่เขาชื่นชอบ การค้นหาและวิเคราะห์ถึงข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นเครื่องบ่งบอกถึงคุณธรรม การตัดสินใจในฐานะที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่ออนุรักษ์มนุษย์และแหล่งทรัพยากร ฯลฯ

4.2 การจัดระบบคุณค่าของการตัดสินใจ (Organization of a value system)

ในความรู้สึกระดับนี้เป็นการจัดค่านิยมที่สลับซับซ้อนให้อยู่ในระบบเดียวกันพวกเดียวกัน เพื่อให้เกิดความสมดุลบางประการทางความรู้สึก ตัวอย่างเช่น พัฒนาวิธีการควบคุมความก้าวร้าวในรูปแบบที่ยอมรับกันทางวัฒนธรรม การยอมรับความจริงในด้านการปรับอารมณ์กับข้อจำกัดของความถนัด ความสามารถ ความสนใจและเงื่อนไขทางด้านกายภาพของเขเอง การตั้งใจเลือกนโยบายทางสังคมกับประโยชน์ที่บางกลุ่มได้รับ ฯลฯ จะเห็นว่าบางคนชอบฟังเพื่อก็เพราะเขาเห็นว่าคุณลักษณะทั้งหลายนี้ มีลักษณะพวกเดียวกันกับความฟังเพื่อเป็นสิ่งที่เขาชื่นชอบ เขาก็ยึดติดและจัดระบบให้อยู่ในใจของเขา บางคนชื่นชอบค่านิยม ถูกเหยียดหยาม เบียดเบียน ทารุณ เอาเปรียบ ก็นำมาจัดระบบให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คนผู้นี้ก็จะ

เป็นคนลักษณะเดียวใจ

5. การสร้างลักษณะนิสัยโดยคุณค่าอย่างหนึ่งหรือคุณค่าซับซ้อน

(Characterization by a value or value complex) ในขั้นนี้เป็นขั้นสั่งสมความรู้สึกเป็นรูปแบบมาจนกระทั่งยึดถือเป็นลักษณะนิสัย เป็นแนวความเชื่อถือศรัทธา แนวปรัชญาชีวิต มีลักษณะส่วนตัวที่เป็นเอกลักษณ์ของเขาคือรู้ว่าเขาคือใคร มีอุดมคติ มีแนววิถีที่เป็นของตน ฯลฯ ความรู้สึกระดับนี้เป็นความรู้สึกที่สั่งสมมาตั้งแต่ขั้นแรกจนเกิดการเลือกสรรยึดติดเป็นของตน เป็นวิถีดำเนินชีวิตเป็นเป้าหมายปลายชีวิต เรียกว่าเป็นความรู้สึกที่ตกตะกอนแล้วกลายเป็นบุคลิกภาพก็ได้ระดับนี้แบ่งความรู้สึกออกเป็น 2 ชั้น

5.1 การสรุปอิงนัยทั่วไปของคุณค่าหรือค่านิยม (Generalized set) ระดับนี้หมายถึงความรู้สึกซึ่งให้ความสอดคล้องภายในระบบของเจตคติและค่านิยม ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เป็นความรู้สึกตอบสนองต่อปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเลือกสรรระดับสูงจากกลุ่มของเจตคติและค่านิยม ตามธรรมชาติคนมีเจตคติและค่านิยมอย่างมากมายที่คัดเลือกไว้และยึดถือประพฤติปฏิบัติที่เห็นว่าเป็นดีงาม เมื่อเกิดเหตุการณ์หรือปัญหาใด ๆ ขึ้นเขาจะเอาความรู้สึกที่ยึดถือไปแก้ปัญหามาในสถานการณ์ใหม่ได้ ตัวอย่างเช่น มีนิสัยแก้ปัญหาย่างมีระบบ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบ มีความเชื่อมั่นตนเองที่จะเอาชนะได้ ฯลฯ

5.2 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นระดับความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ผสมผสานสรุปความรู้สึกที่ยึดอุดมการณ์ ปรัชญาชีวิต ตัวอย่างเช่น การพัฒนาความมีสติ การพัฒนาปรัชญาชีวิต การพัฒนาความเป็นระเบียบส่วนตัว การดำรงชีวิตด้วยคุณธรรมการยึดอุดมการณ์ประชาธิปไตย ฯลฯ บุคลิกภาพลักษณะทั้งหลายจะเกิดขึ้นในระดับนี้ (ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 12-17)

แนวความคิดของไอแซงค์

แนวคิดเกี่ยวกับความรู้สึกของไอแซงค์ที่เสนอขึ้นของความรู้สึกของมนุษย์เป็นรูปต้นไม้ (Tree model) โดยความเชื่อเปรียบเสมือนใบไม้ ส่วนที่แตกกิ่งก้านเล็ก ๆ ถัดจากใบไม้ เปรียบได้กับระดับเจตคติ ส่วนที่เป็นกิ่งก้านใหญ่มั่นคงกว่าเปรียบได้กับระดับคุณค่าหรือค่านิยม (Value) ส่วนลำต้นที่แข็งแรงพร้อมทั้งโคนและรากที่ให้ต้นไม้ยืนอยู่ได้เปรียบเสมือนบุคลิกภาพ (ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 18)

แนวคิดของฮานานาย์และไมเคิลลิส

แนวคิดฮานานาย์และไมเคิลลิสได้สร้างกรอบงานจุดประสงค์การสอน มีจุดประสงค์ใหญ่ 3 ด้านคล้ายของมุลมแต่อธิบายรายละเอียดแตกต่างกันออกไป ด้านที่เกี่ยวข้องด้านความรู้สึกเป็นด้านที่ 2 ให้ชื่อว่า เจตคติและค่านิยมและสามารถแบ่งระดับความรู้สึกไว้ได้ดังนี้

1. ความตั้งใจ (Attending) ขั้นนี้เป็นขั้นแรกและเป็นรากฐานข้อมูลทุกอย่างเป็นขั้นการเก็บความรู้สึกจากการสังเกตและรวบรวมข้อมูล
2. การตอบสนอง (Responding) เป็นขั้นความรู้สึกอยากร่วมกิจกรรมตอบสนองการกระทำทั้งหลายของกลุ่ม สนใจในการทำงานร่วมกับกลุ่ม
3. การยินยอม (Complying) เป็นความรู้สึกยินยอมเชื่อฟังกฎเกณฑ์ระเบียบที่กำหนด ยินยอมทำตามระเบียบกฎเกณฑ์ที่มีอยู่ ทำงานกลุ่มได้ครบถ้วนสมบูรณ์

4. การยอมรับ (Accepting) เป็นขั้นความรู้สึกรู้สึกมองเห็นคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ นำมาประพฤติปฏิบัติเป็นพฤติกรรมหรือความคิดของตนเองอย่างคงเส้นคงวาและสามารถให้เหตุผลว่าการกระทำใดดีหรือเหมาะสมกว่ากัน

5. ความชื่นชอบ (Preferring) เป็นขั้นความรู้สึกรู้สึกที่แสดงหรือสาริตให้ทราบว่าชื่นชอบสิ่งใดสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างคงเส้นคงวา และสามารถเชื่อมโยงค่านิยมกับการเลือกการกระทำ ฯลฯ จะเรียกว่าขั้นอาสาสำนึกได้ในระดับนี้ เพราะจิตใจศรัทธาพร้อมที่จะทำอยู่แล้ว

6. การบูรณาการรวมหน่วย (Integrating) เป็นขั้นของการหล่อหลอมความรู้สึกซึ่งความคงเส้นคงวามาแล้ว ให้เป็นเจตคติและคุณธรรมประจำใจของตนเอง จนบังเกิดเป็นคุณลักษณะส่วนบุคคล สามารถวิเคราะห์ วิจารณ์หรือให้ความคิดเห็นตามแนวความคิดที่เป็นของตนเองยึดถือได้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 ก : 19 – 20)

แนวคิดของมาร์ตินและบริกส์

มาร์ตินและบริกส์เสนอแนวการจำแนกรู้สึกอีกรูปแบบหนึ่ง โดยเริ่มจากความรู้สึก (Feeling) เป็นขั้นแรก ขึ้นต่อไปเป็นอารมณ์ (Emotion) ขึ้นต่อไปเป็นความสนใจ (Interest) และเจตคติต่อจากนั้นก็ทำให้เกิดความจูงใจต่อเนื่อง (Continuing motivation) ค่านิยม (Values) ศีลธรรมและจริยธรรม (Morals and ethics) และความสามารถในการอยู่ได้ในสังคม (Social competence) แล้วขึ้นไปสู่ขั้นเรียกว่าการพัฒนาตัวเอง (Self development) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 ข : 20)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดของด้านความรู้สึกของแควธ วิลและคณะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการเกิดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสร้างเครื่องมือประเมินจิตวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ขั้นการเกิดเจตคติ เกิดเป็นค่านิยม และคุณลักษณะ

ด้านจิตวิทยาศาสตร์

5. การประเมินจิตวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 152 – 171) กล่าวว่า การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ไม่สามารถกระทำได้โดยตรง โดยทั่วไปทำโดยการตรวจสอบพฤติกรรมภายนอกที่ปรากฏให้เห็นในลักษณะของคำพูด การแสดงความคิดเห็น การปฏิบัติหรือพฤติกรรมบ่งชี้ที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ และแปลผลไปถึงจิตวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งที่ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าว การประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ ตามลักษณะวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินคือ การประเมินโดยบุคคลภายนอก และการประเมินตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การประเมินโดยบุคคลภายนอก เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยที่บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมินผ่านการสัมภาษณ์หรือการสังเกตพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก แล้วนำคำตอบหรือพฤติกรรมการแสดงออกที่สังเกตได้มาแปลความหมาย หรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน ข้อดีของการประเมินโดยบุคคลภายนอก คือ ได้ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงจากการแสดงออกตามธรรมชาติของผู้เรียน ส่วนข้อจำกัดของการประเมินโดยบุคคลภายนอก คือ ขาดความเที่ยงตรงในการแปลความหมาย การมีผู้ประเมินต่างคนกันทำให้มีมุมมองหรือความคิดเห็นต่อคำพูดหรือพฤติกรรมที่แสดงออกแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการประเมินจึงต้องมีการแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่สัมภาษณ์หรือสังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมและมีระบบแบบแผน สามารถตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินโดยบุคคลภายนอก มีดังนี้

1.1 การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง

รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีข้อความบ่งชี้ถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบจากความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่แท้จริงของผู้เรียนเอง

การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรงเป็นวิธีการที่ง่ายและตรงไปตรงมา มากที่สุด เมื่อต้องการทราบว่าบุคคลมีจิตวิทยาศาสตร์ในคุณลักษณะที่ต้องการวัดเป็นอย่างไร ก็ใช้วิธีการถามความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ของบุคคลนั้น ๆ โดยตรง แต่วิธีการนี้มีข้อจำกัดที่ผู้ตอบอาจให้คำตอบที่ไม่ตรงกับความคิดหรือความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง มีลักษณะเป็นไปตามความคาดหวังของสังคมและต้องใช้ระยะเวลาในการวัดค่อนข้าง

1.2 การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก

การสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก และทำให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม แต่มีข้อจำกัด คือ การประเมินพฤติกรรมบางอย่างที่มีผู้สังเกตหลายคนอาจมองหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกันได้ เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกมีหลายรูปแบบ เช่น

1.2.1 ระเบียบพฤติกรรมหรือแบบบรรยายพฤติกรรม เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกในช่วงเวลาที่สังเกต ซึ่งผู้สังเกตจะจดบันทึกเฉพาะพฤติกรรมที่สังเกตเห็น แล้วจึงค่อยนำมาแปลความหมายภายหลัง

1.2.2 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ เป็นแบบบันทึกการสังเกตที่ประกอบด้วยรายการข้อความที่บ่งชี้ถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสังเกตว่ามีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นหรือไม่ ซึ่งผู้สังเกตจะบันทึกโดยใช้วิธีการขีดเครื่องหมาย ✓ ในคำตอบที่กำหนดเพียงคำตอบเดียวจากสองคำตอบ เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือ มี ไม่มี เท่านั้น

1.2.3 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า เป็นแบบบันทึกการสังเกตที่มีลักษณะคล้ายกับแบบสำรวจรายการ เพียงแต่มีการประเมินค่าพฤติกรรมที่สังเกตตามระดับความเข้มของพฤติกรรม เช่น มาก ปานกลาง น้อย หรืออยู่ในระดับดีมาก ดี พอใช้ ซึ่งการประเมินค่าพฤติกรรมอาจกำหนดเป็นคำ ข้อความ หรือเป็นตัวเลขก็ได้

2. การประเมินตนเอง เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยการให้ผู้เรียนรายงานความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองต่อข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ ข้อดีของการประเมินตนเอง คือ ผู้เรียนสามารถตอบคำถาม หรือมีการแสดงออกได้โดยอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงจากการรายงานตนเองของผู้เรียน นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการวัดจิตวิทยาศาสตร์ ในผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เนื่องจากใช้เวลาไม่นานนัก ส่วนข้อจำกัดของการประเมินตนเอง คือ การที่ผู้แปลความหมายหรือตัดสินผลไม่ได้เห็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือเห็นการแสดงออกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ถ้าคำตอบที่ผู้เรียนตอบไม่ใช่คำตอบที่แท้จริงก็จะมีผลให้การแปลความหมายหรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ขาดความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินตนเอง มีดังนี้

2.1 การใช้แบบสอบถาม

รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แต่ในแบบสอบถามผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง โดยการสร้างข้อความหรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความหรือสถานการณ์นั้น ๆ ในระดับใด

2.2 การใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์

แบบประเมินเชิงสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้บางอย่างที่ต้องการในช่วงเวลาที่วัด ถึงแม้ว่าบางพฤติกรรมอาจเกิดขึ้นในสภาพความเป็นจริงได้ยาก และต้องอาศัยเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งหากจะทำการวัดพฤติกรรมดังกล่าวโดยวิธีการสังเกตในสถานการณ์จริงจะทำได้ยาก หรือต้องเสียเวลารอคอย

การยกสถานการณ์ที่คล้ายคลึง หรือเลียนแบบสถานการณ์จริงหรือภาพเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงออกหรือพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะ จิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมินมาให้ผู้เรียนพิจารณา และตั้งข้อคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ ด้วยวิธีการเขียนหรือเลือกตัวเลือกคำตอบ ในลักษณะของการแสดงอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสถานการณ์ ต่อการกระทำของบุคคลในสถานการณ์หรือพิจารณาเลือกปฏิบัติจากการสมมติว่าตนเป็นบุคคลในสถานการณ์ โดยคาดหวังว่าคำตอบของผู้เรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน แบบประเมินเชิงสถานการณ์ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

2.2.1 สถานการณ์ เป็นเหตุการณ์ หรือเรื่องราว ที่มีความคล้ายคลึงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริง หรือภาพเหตุการณ์ ที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงออกหรือพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมิน โดยการนำสถานการณ์เหล่านี้มาให้ผู้เรียนพิจารณา

2.2.2 คำถาม เป็นข้อคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ ด้วยวิธีการเขียนหรือเลือกตัวเลือกคำตอบ ในลักษณะของการแสดงอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสถานการณ์ ต่อการกระทำของบุคคลในสถานการณ์หรือพิจารณาเลือกปฏิบัติจากการสมมติว่าตนเป็นบุคคลในสถานการณ์ โดยคาดหวังว่าคำตอบของผู้เรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์มีหลายคุณลักษณะที่มาประกอบกันและจิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาความรู้ และจากการได้สัมผัสหรือปฏิบัติจริงในกระบวนการค้นหาความรู้ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติหรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพื่อเข้าถึงสภาพคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงของผู้เรียนได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยเครื่องมือใน

การประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ คือ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชนิดสถานการณ์

การตรวจสอบคุณภาพแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ไพศาล วรคำ (2554 : 259 - 272) ได้กล่าวว่า การหาคุณภาพของแบบสอบถามดัชนีหรือตัวบ่งชี้ระดับคุณภาพของแบบสอบถาม ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และอำนาจจำแนก

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่จะวัด หรือเป็นดัชนีที่บ่งบอกว่าเนื้อหาของเครื่องมือหรือเนื้อหาของข้อคำถามวัดได้ตรงตามเนื้อหาของเรื่องที่ต้องการวัด

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

สำหรับแบบสอบถามที่ใช้วัดตัวแปรแฝงหรือคุณลักษณะภายในของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะต้องนิยามคุณลักษณะนั้น ๆ ให้ชัดเจน รวมทั้งพฤติกรรมบ่งชี้ของตัวแปรนั้น ๆ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พร้อมด้วยข้อคำถามที่จะให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดำเนินการได้ดังนี้

1.1 นิยามตัวแปรหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด

1.2 กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้

1.3 สร้างประเด็นคำถามจากพฤติกรรมบ่งชี้แต่ละข้อ โดยใช้สถานการณ์ในสภาพแวดล้อมของกลุ่มเป้าหมายมาสร้างเป็นข้อคำถาม

1.4 นำเสนอนิยามศัพท์ ตารางกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ และแบบสอบถาม พร้อมด้วยแบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบเครื่องมือต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้

สำหรับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ทำการตรวจสอบความสอดคล้อง ควรจะมีตั้งแต่ 3 คน ขึ้นไป เพื่อหลีกเลี่ยงความคิดเห็นที่แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนั้นควรจะใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนคี่ เช่น 3 คน 5 คน หรือ 7 คน เป็นต้น ส่วนคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาของเครื่องมือที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ถ้าเป็นการวัดตัวแปรทางจิตวิทยาก็ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา เป็นต้น ซึ่งจะสามารถประเมินความสอดคล้องและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือครบทั้งในส่วนของเนื้อหา ลักษณะข้อคำถามและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

1.5 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence Index : IOC) โดยแปลระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -

และหาดัชนีความสอดคล้องได้จาก

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ
n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2. ความเชื่อมั่น (Reliability)

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 ก : 310 - 312) ได้กล่าวว่า การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดด้านความรู้สึกหรือจิตวิสัยต้องพิจารณาคะแนนจากตัวเลือกให้ดี เพื่อจะได้พิจารณาว่าแบบนั้น ๆ เหมาะสมกับข้อตกลงเบื้องต้นของการหาความเชื่อมั่น สูตรใดแต่ที่นิยมกันมักจะหาความเชื่อมั่นแบบดังต่อไปนี้

2.1 แบบสอบซ้ำ (Test-retest) คำว่าสอบซ้ำ หมายความว่า สอบวัดความรู้สึกของกลุ่มหนึ่งครั้งแรกแล้วเว้นระยะเวลาพอเหมาะสมแล้วนำแบบทดสอบชุดเดิมไปสอบกลุ่มหรือคนเดิมครั้งหนึ่ง เพื่อจะดูว่า คนคนเดิมสอบหนึ่งครั้ง คะแนนจะเหมือนเดิมหรือไม่ ถ้าข้อสอบดีจริง ความรู้สึกของคนเดียวกันต่อสิ่งหนึ่งในระยะเวลาไม่นานนักน่าจะเหมือนเดิม ดังนั้นคะแนนที่ได้ที่น่าจะเท่าเดิม การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบนี้ ต้องใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน หรือ (Product moment correlation (PM) เพราะเราจะได้คะแนนแบบต่อเนื่อง 2 ชุด และใช้สูตร

$$\text{ความเชื่อมั่น} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

2.2 แบบทดสอบคู่ขนาน (alternative forms หรือ parallel forms)

ข้อสอบที่จะเป็นคู่ขนานกันนั้น จำเป็นจะต้องคำนึงถึงเกณฑ์เหล่านี้

2.2.1 วัดเป้าเดียวกัน หรือจะเรียกว่ามุ่งวัดสิ่งเดียวกันก็ได้

2.2.2 มีความยากง่ายหรือสัดส่วนของการตอบได้คะแนนแต่ละ

แบบทดสอบพอ ๆ กัน

2.2.3 มีความแปรปรวนจากคะแนนการวัดพอ ๆ กัน

2.2.4 ถ้าเป็นข้อสอบที่วัดองค์ประกอบเดียวกันหลายๆ ข้อ

สามารถสุ่มแยกออกเป็น 2 ฉบับ โดยคิดว่าน่าจะเป็นคู่ขนาน เมื่อแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ เป็นคู่ขนานกันถ้าต้องการหาความเชื่อมั่นสามารถนำไปสอบกลุ่มเดียวกันทั้ง 2 ฉบับ แล้วตรวจให้คะแนนฉบับ ก. และฉบับ ข. จำแนกว่าคนที่ 1 ได้คะแนนฉบับ ก. เท่าไร และได้คะแนนฉบับ ข. เท่าไร คนที่ 2 และคนต่อไปทำแบบเดียวกันต่อจากนั้นนำมาหาสหสัมพันธ์แบบ PM ดังกล่าวแล้วในวิธีที่ 1 ค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนฉบับ ก. และฉบับ ข. เรียกว่าเป็นความเชื่อมั่นได้ แบบนี้ดีในแง่สอบเพียงครั้งเดียว สามารถหาความเชื่อมั่นได้เลย ไม่ต้องสอบ 2 ครั้งเหมือนวิธีการหาความเชื่อมั่นแบบแรกทีกล่าวมาแล้ว

2.3 แบบหาความคงเส้นคงวภายใน (Internal consistency) การหา

ความเชื่อมั่นแบบนี้สอบเพียงครั้งเดียวสามารถหาการกระจายของแต่ละข้อว่าเป็นอย่างไรและหาการกระจายของคะแนนรวมทั้งหมดเป็นเท่าไร แล้วนำมาหาความเกี่ยวข้องกัน ความเชื่อมั่นที่นิยมใช้คือ สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ของครอนบัทซ์ มีสูตรว่า

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ	α	เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	เป็นจำนวนข้อหรือตอน (part)
	σ_i^2	เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	σ^2	เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	Σ	เป็นผลรวมทั้งหมด

ไพศาล วรคำ (2554 : 282) ได้กล่าวว่า หากความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Method) ครอนบาค ได้เสนอสูตรสำหรับประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแนวคิดแบ่งแบบทดสอบออกเป็น k ส่วน สำหรับใช้ในกรณีที่มีการตรวจให้คะแนนแบบทั่วไป สามารถใช้ได้ทั้งแบบสอบที่ให้คะแนนแบบ 0, 1 ให้คะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก หรือกำหนดคะแนนแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) หรือแม้แต่ว่าข้อสอบอัตนัย ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's α - Coefficient) มีสูตรดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k เป็นจำนวนข้อสอบ
 S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
 S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

ผู้วิจัยได้เลือกวิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's α - Coefficient) มาใช้ในการหาความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. อำนาจจำแนก การหาค่าอำนาจจำแนกมีหลายวิธีจำแนกตามลักษณะของเครื่องมือ ในการสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ใช้การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation: $r_{XY'}$)

ไพศาล วรคำ (2554 : 282) ได้กล่าวว่า การหาอำนาจจำแนก โดยการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation: $r_{XY'}$) เป็นการหาอำนาจจำแนกตามแนวคิดที่ว่า ข้อคำถามแต่ละข้อที่สามารถแยกบุคคลออกตามปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ ค่าคะแนนในข้อนั้นจะสัมพันธ์กับผลรวมคะแนนที่วัดคุณลักษณะนั้น การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X ของข้อนั้นกับคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออก Y' จึงสามารถบ่งบอกอำนาจจำแนกของข้อคำถามนั้นได้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 297)

$$r_{XY'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	เป็นดัชนีอำนาจจำแนก
	X	เป็นคะแนนรายข้อ
	Y'	เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว $Y' = Y - X$
		เมื่อ Y เป็นคะแนนรวม
	n	เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัย เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากผลการวิจัยของรัตติยา รัตนอุดม (2547 : 77 – 78) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิม พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ณัชชาภัญญ์ วิรัตน์ชัยวรรณ (2555 : 53 – 55) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (SE) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (SE) มีคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปติญา สีตาแสง (2549 : 67) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กุศลภัส คำขวง (2555 : 73) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SE) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SE) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 นอกจากนี้ Billeh and Zakhariades (1975 : 155 – 165) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่าง นักเรียนระดับมัธยมศึกษา นักศึกษามหาวิทยาลัยและครูวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาปีสุดท้ายของมหาวิทยาลัยกับครูวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนมัศึกษามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากนักศึกษามหาวิทยาลัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Munby (1983 : 141) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างผู้เรียนที่ทดลองชีววิทยาโดยวิธีสอนที่เน้นเนื้อหา และวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของสถาบันอาชีวศึกษาริชมอนด์ ซึ่งเรียนวิชาชีววิทยาจำนวน 121 คน ทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมทำการสอนโดยเน้นเนื้อหา ส่วนกลุ่มทดลองให้เรียนการทดลองชีววิทยา โดยสอนแบบที่เน้นกระบวนการ ผลการศึกษาพบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าจิตวิทยาาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวความคิดหรือคุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียนเป็นผลจากประสบการณ์และการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความคิด การตัดสินใจ การกระทำ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และมีความสำคัญคือ ช่วยให้ผู้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้ที่ไม่มีที่สิ้นสุด ช่วยให้เข้าใจและสามารถปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นคนมีความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทน มุ่งมั่น การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ สนใจเรียนเพื่อมีประสบการณ์หรือเหตุผลที่เพียงพอ ถ้าหากมีการสร้างแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ที่มีคุณภาพและนำไปใช้แล้ว ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะครูผู้สอนมีเครื่องมือที่นำไปใช้ในการวัดจิตวิทยาาสตร์ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนของครู เพื่อเป็นการพัฒนาจิตวิทยาาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนต่อไป งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาาสตร์นั้นส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจิตวิทยาาสตร์กับคุณลักษณะอื่น ๆ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

คุณภักดิ์ คำยวง (2555 : 73) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

ณัชชาภักดิ์ วิรัตน์ชัยวรรณ (2555 : 53 – 55) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตรและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตรสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิตยา ภูมิวงศ์ (2551 : 82 – 85) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอน

สตรีคดีวิสต์ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสรุป รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ครูผู้สอนจึงสามารถเลือกใช้การสอนตามทฤษฎีดังกล่าวได้อีกวิธีหนึ่ง

บุญยงค์ พุ่มพุก (2550 : 81) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยผู้เรียนสร้างความรู้ สูงกว่าการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน

ปติญา สีลาแสง (2549 : 67) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 85.56/85.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รจนา วิเศษวงษา (2547 : 121-123) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกอกแก้ว กิ่งอำเภอหนอง

ยี่ จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 27 คน เครื่องมือได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผลปรากฏว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพ 78.87/80.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6055 คิดเป็นร้อยละ 60.55 และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.96

รัตติยา รัตนอุดม (2547 : 77 – 78) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยา ศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วาชิณี บุญญาพวงศ์ (2552 : 84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 41.71, 38.86 และ 59.63 ตามลำดับ และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.50, 63.14 และ

77.33 ตามลำดับ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สนธิ บุจันทร์ (2550 : 151 – 154) ได้พัฒนาเครื่องมือประเมินจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา พร้อมทั้งสร้างเกณฑ์ ปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา จำนวน 826 คน โดยการสุ่มแบบหลาย ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบสถานการณ์มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนี ความสอดคล้องตั้งแต่ .08 ถึง 1.00 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมแต่ละด้าน และคะแนนรวมรายด้านกับคะแนนรวมทั้ง ฉบับมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .154 ถึง .648 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อำนาจจำแนกรายข้อใช้การทดสอบที่ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความเชื่อมั่นใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าความเชื่อมั่น .844 และเกณฑ์ปกติมีคะแนนที่ปกติตั้งแต่ T_{18} ถึง T_{74}

สมกมล กาญจนพิบูลย์ (2554 : 105) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษา และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนตามแนว คอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ เรียนสังคมศึกษาโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับแบบสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่มมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 2) นักเรียนที่เรียนสังคมศึกษา โดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนสังคมศึกษาโดยการสอนแบบสืบสวน สอบสวนเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนสังคมศึกษาโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับแบบ สืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่มมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ 5) นักเรียนที่เรียนสังคมศึกษาโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มมีความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) นักเรียน ที่เรียนสังคมศึกษาโดยการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่มมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุดาใจ สุคชารี (2549 : 73 – 74) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะและพลังงานแสง ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนตามโมเดลการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (CLM) กับการสอนตามคู่มือครู สสวท ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 2) นักเรียนกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Becker (1978 : 4566 – A) ได้ศึกษาผลการใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสังคมสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับ 6 จะมีนัยสำคัญหรือไม่ ระหว่างเด็กที่เรียนโดยใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนและการเรียนในห้องเรียนกับนักเรียนที่เรียนปกติในห้องเรียนอย่างเดียว โดยมีกรทดสอบความคิดรวบยอด 5 ประเด็น คือสิ่งแวดล้อม ความเป็นอิสระ การสงวนทรัพยากรธรรมชาติผลภาวะผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญใน 2 ประเด็น คือ การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญระหว่างเด็กผู้หญิงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเด็กผู้ชายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในความคิดรวบยอด 2 ประเด็น คือ มลภาวะและผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

Billeh and Zakhariades (1975 : 155 – 165) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่าง นักเรียนระดับมัธยมศึกษา นักศึกษามหาวิทยาลัยและครูวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมในไซปรัส จำนวน 349 คน ครูวิทยาศาสตร์ 31 คน และนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยและชีววิทยา จำนวน 121 คน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาปีสุดท้ายของมหาวิทยาลัยครูวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนมัธยมศึกษามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากนักศึกษามหาวิทยาลัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Heron, Lory Elen (1997 : 1564 – A) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสร้างเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รูปแบบของการศึกษานี้มีการสอบก่อนและหลังการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาชีววิทยา, เคมี หรือวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 2 โรงเรียน ในทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกา นักเรียนจำนวน 28 ห้อง รวม 249 คน ครู 10 คน แบ่งเป็นครูกลุ่มทดลอง 6 คน ครูกลุ่มควบคุม 4 คน ซึ่งแต่ละคนถูกสังเกตด้วยแบบสำรวจเพื่อวัดความถี่ของพฤติกรรมการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ค่าเฉลี่ยของความถี่ของพฤติกรรมของครูกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 12.89 ส่วนครูกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 20.67 ค่า $p = 0.004$ แสดงว่าพฤติกรรมการสอนของครู 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากการวิเคราะห์คะแนนสอบก่อนและหลังการสอนของนักเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกัน แต่หลังจากผ่านไป 4 เดือน กลุ่มควบคุมมีเจตคติทางลบต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น (-1.18) ในขณะที่กลุ่มทดลองมีเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น (+1.34) เมื่อวิเคราะห์เจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์แยกตามเพศ ตอนแรกพบว่า เพศชายและเพศหญิงในกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังจากการทดลองเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์ของเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเฉพาะเพศหญิงในกลุ่มควบคุมมีเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย = 43.40) สูงกว่าเพศหญิงในกลุ่มทดลอง (ค่าเฉลี่ย = 39.26) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าภายหลังการทดลองพบว่าเพศหญิงในทั้งสองกลุ่ม จะมีเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่คะแนนค่าเฉลี่ยของเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์ของเพศหญิงในกลุ่มทดลอง เพิ่มขึ้น 2.04 แต่คะแนนค่าเฉลี่ยของเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์ของเพศหญิงในกลุ่มควบคุมลดลง 1.75

Kim, Jong Suk (2005 : 7 - 19) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี

คอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ การเข้าใจตนเองและกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน จุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ การเข้าใจตนเองและกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในประเทศเกาหลี จำนวน 76 คน เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 38 คน กลุ่มแรกจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกลุ่มที่สองจัดการเรียนรู้ตามปกติ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 40 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้มี 4 ชนิด ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์ แบบประเมินความเข้าใจตนเอง และแบบประเมินกลวิธีการเรียนรู้ และแบบสำรวจสภาพแวดล้อม

ในห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเข้าใจตนเองและกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน แต่มีผลต่อการเสริมแรงการกระตุ้นความสนใจในการเรียน และการควบคุมตนเองของนักเรียน และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน วิชาคณิตศาสตร์มากกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

Munby (1983 : 141) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างผู้เรียนที่ทดลองชีววิทยาโดยวิธีสอนที่เน้นเนื้อหา และวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของสถาบันอาชีวศึกษาริชบอนด์ ซึ่งเรียนวิชาชีววิทยาจำนวน 121 คน ทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมทำการสอนโดยเน้นเนื้อหา ส่วนกลุ่มทดลองให้เรียนการทดลองชีววิทยาโดยสอนแบบที่เน้นกระบวนการ ผลการศึกษาพบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Sarah O'Leary and Susan C. Styer (2010 : 17 – 20) ได้ประเมินความแตกต่างในประสบการณ์ของผู้เรียน ในการเรียนแบบดั้งเดิมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรชีววิทยาพื้นฐาน โดยศึกษาความแตกต่างระหว่างประสบการณ์เฉพาะของนักเรียนที่มีอยู่ในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนหน้านี้ที่โรงเรียนเดิมของพวกเขาและการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการสอบสี่ปี ที่สถาบันการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของอิลลินอยส์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยของอิลลินอยส์ จำนวน 126 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรการเรียนรู้อชีววิทยาด้วยการสอบสี่ปี ผลการศึกษาพบว่า ประสบการณ์เฉพาะของนักเรียนที่มีในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแบบดั้งเดิม กับการเรียนรู้อชีววิทยาด้วยการสอบสี่ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้อชีววิทยาด้วยการสอบสี่ปี มีการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น มีการประเมิน มีความหลากหลาย และสภาพแวดล้อมในห้องเรียนยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าสิ่งที่พวกเขามีประสบการณ์มาก่อน