

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นหลักการและแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิด
 - 1.1 ความหมายของการคิด
 - 1.2 ประเภทของการคิด
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
 - 2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
 - 2.3 คุณลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 2.4 กระบวนการคิดวิเคราะห์
 - 2.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
3. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 - 3.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 - 3.2 การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน
 - 3.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
4. หลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิด

1.1 ความหมายของการคิด (Thinking)

จากการศึกษาพบว่า มีผู้ให้ความหมายของการคิดไว้มากมาย พอประมวลสรุปนำเสนอได้ดังนี้

Hillgard (1967 อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ หิงชาติ, 2551) กล่าวว่า การคิด หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมอง โดยมีกระบวนการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ หรือเป็นกระบวนการที่เป็นภาพหรือสัญลักษณ์ของสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ปรากฏขึ้นในความคิดหรือจิตใจ

Barger (1984 อ้างถึงใน พร้อมจิตร์ ห่อมนบุญheim, 2537) สรุปว่าการคิดเป็นลักษณะที่เฉพาะของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลใหม่ที่ได้รับ และจัดการกับข้อมูลที่ได้ผ่านการเรียนรู้มาแล้ว เพื่อนำไปสู่การตอบสนองครั้งใหม่ ในสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่

เชดส์คีย์ โฆวาสินธ์ (2540) ได้ให้ความหมายของการคิดว่าเป็นกระบวนการทางสมองทั้งในส่วนที่เป็นศักยภาพของสมองในการรับรู้ข้อมูลต่างๆ มาประมวลผลเบื้องต้นแล้วใช้วิธีการคิดที่มีอยู่หรือเคยได้รับการฝึกฝนมาประมวลสรุป

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ได้ให้ความหมายของการคิดว่าการคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์สัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผลเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

ทิสนา แคมมณี (2544) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองในการจัดกระทำข้อมูลหรือสิ่งที่เข้ามา การคิดเป็นกระบวนการทางปัญญาของบุคคลที่ใช้ในการสร้างความหมายความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับจากประสบการณ์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวว่า การคิด คือ การที่คน ๆ หนึ่งพยายามใช้พลังทางสมองของตนในการนำเอาข้อมูล ความรู้ ประสบการณ์ต่างๆ ที่มีอยู่มาจัดวางอย่างเหมาะสม

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549) กล่าวว่า การคิด คือ พฤติกรรมภายในสมองที่อยู่ในลักษณะหรือรูปแบบของการปฏิบัติการทางสมองที่เป็นกระบวนการแห่งการคิด โดยเริ่มจากสภาพหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความรู้สึกอึดอัด วิตกกังวล อารมณ์ตึงเครียด จึงต้องมีการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้คลายความรู้สึกไม่สบายเพื่อแก้ไขปัญหานั้นๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปและเกิดความสุขสบายใจ

จากความหมายของการคิดดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า การคิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองที่ต้องอาศัยประสบการณ์และทักษะต่างๆ ที่สั่งสมมาประกอบกันเป็นสำคัญ

เพื่อจัดกระทำต่อสิ่งเร้า สถานการณ์หรือข้อมูลใหม่ที่กำลังเผชิญอยู่ซึ่งก่อให้เกิดความยุ่งยากหรือความไม่คุ้นเคยในสมอง

1.2 ประเภทของการคิด

การคิดสามารถแบ่งออกเป็นประเภทหรือระดับของการคิดชั้นต่าง ๆ ซึ่งได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประมวลได้ดังนี้

ในเรื่องประเภทของการคิด Gagne' (1970 อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ หิงชาลี, 2551) ได้จำแนกไว้ 2 ประเภท คือ

1. การคิดอย่างไม่มีทิศทาง เป็นการคิดจากสิ่งที่พบเห็น จากประสบการณ์ตรงจากสิ่งที่ได้ยินหรือได้ฟังมา เป็นการคิดต่อเนื่อง ได้แก่ การคิดต่อเนื่องอย่างอิสระถึงเหตุการณ์ที่ล่วงมาแล้ว การคิดที่ถูกควบคุมโดยอาศัยคำสั่งเป็นแนว การคิดฝันในขณะที่ยังตื่นอยู่เรียกว่าฝันกลางวัน การคิดฝัน การคิดหาเหตุผลเข้าข้างตนเองโดยอาศัยความเชื่อหรืออารมณ์ของผู้คิด

2. การคิดอย่างมีทิศทางหรือจุดหมาย คือ การคิดที่บุคคลได้เริ่มใช้ความรู้พื้นฐานเพื่อทำการกลั่นกรองการคิดที่เพื่อฝันเพื่อนำไปสู่จุดหมายบทสรุป ได้แก่ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ซึ่งเป็นการคิดในลักษณะที่คิดได้หลายทางหรือคิดในลักษณะเชื่อมโยง

Witkin (1974 อ้างถึงใน พจนารถ บัวเขียว, 2535) ได้แบ่งการคิดออกเป็น 2 แบบคือ

1. การคิดแบบไม่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เป็นการคิดที่ยึดเอาตนเองเป็นศูนย์กลางการคิด แบบนี้ไม่ต้องอาศัยข้อมูลจากภายนอกหรือจากสภาพรอบข้าง การตัดสินใจด้วยเหตุผลโดยถือเอาสิ่งที่ปรากฏอยู่จริงในสิ่งเร้าเป็นเกณฑ์

2. การคิดแบบขึ้นอยู่กับสภาพรอบข้าง เป็นการคิดที่อาศัยข้อมูลจากภายนอก หรือจากสภาพรอบข้างโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ของตนเอง

ทิสนา แคมมณี (2540) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดของบุคคลนั้นจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานหลายประการในการดำเนินการคิด เช่น ความสามารถในการจำแนกความเหมือนและความแตกต่างของ 2 สิ่งหรือมากกว่า และความสามารถในการจัดกลุ่มของที่มีลักษณะเหมือนกันเป็นทักษะพื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งนั้น ความสามารถในการสังเกต การรวบรวมข้อมูล และการตั้งสมมติฐาน เป็นทักษะพื้นฐานในกระบวนการคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

ทักษะการคิดขั้นพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่

1. ทักษะการสื่อสาร ได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการจำ ทักษะการอ่าน ทักษะการรับรู้ ทักษะการเก็บความรู้ ทักษะการดึงความรู้ ทักษะการจำได้ ทักษะการใช้ความรู้ ทักษะการอธิบาย ทักษะการทำความเข้าใจ ทักษะการบรรยาย ทักษะการพูด ทักษะการเขียนและทักษะการแสดงออก

2. ทักษะที่เป็นแกนหรือทักษะขั้นพื้นฐานทั่วไป ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการรวบรวมข้อมูล ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการตีความ ทักษะการระบุ ทักษะการจำแนกความแตกต่าง ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการแปลความ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการขยายความ และทักษะการสรุปความ

ทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการนิยาม ทักษะการผสมผสาน ทักษะการสร้าง ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการหาความเชื่อพื้นฐาน ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดเกณฑ์ ทักษะการประยุกต์ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการจัดระบบ ทักษะการจัดโครงสร้าง ทักษะการหาแบบแผน ทักษะการทำนาย ทักษะการทดสอบสมมติฐาน และทักษะการพิสูจน์

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2541) ได้แบ่งการคิดออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน เป็นการคิดทั่ว ๆ ไป ซึ่งเป็นการคิดที่ไม่มีความลึกซึ่ง สลับซับซ้อนมากมาย

2. ทักษะการคิดขั้นกลาง เป็นการคิดที่มีความสลับซับซ้อน เป็นการคิดที่ต้องอาศัยเชาวน์ไหว ไหวพริบ ในการคิดหาคำตอบพอสมควร

3. การคิดขั้นสูง เป็นการคิดที่มีความสลับซับซ้อนมาก จะต้องใช้ความรู้ความสามารถ และทักษะการฝึกฝน มีพื้นฐานในการคิดแบบต่าง ๆ จึงจะสามารถหาคำตอบได้ เพราะจำเป็นต้องอาศัยทักษะความคิดพื้นฐานและขั้นกลางเข้ามาเป็นพื้นฐานในการคิด

ซึ่งการคิดขั้นสูง (Higher order thinking) นั้นประกอบด้วยคุณลักษณะการคิดในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (ประมวล ศิริพันธ์แก้ว, 2540)

1. ความคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) เป็นการคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกรวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งจับประเด็นต่าง ๆ

2. การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical thinking) เป็นการคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผลจากการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างสมเหตุสมผล

3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) เป็นการคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากผู้อื่น

4. การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล (Logical thinking) เป็นความสามารถที่จะคิดในเชิงหาเหตุผลของเรื่องราวต่าง ๆ

5. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific thinking) เป็นการคิดที่ใช้ในการพิสูจน์หาข้อเท็จจริง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) ได้แบ่งการคิดออกเป็น 10 มิติ ได้แก่

1. ความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking) หมายถึง ความตั้งใจที่จะพิจารณาตัดสินเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยการไม่เห็นคล้อยตามข้อเสนออย่างง่าย ๆ แต่ตั้งคำถามท้าทายหรือโต้แย้งสมมติฐานและข้อสมมติที่อยู่เบื้องหลัง และพยายามเปิดแนวทางความคิดออกสู่ทางต่าง ๆ ที่แตกต่างจากข้อเสนอ นั้น เพื่อสามารถได้คำตอบที่สมเหตุสมผลมากกว่าข้อเสนอเดิม

2. ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical thinking) หมายถึง การจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

3. ความสามารถในการคิดเชิงสังเคราะห์ (Synthesis – type thinking) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงองค์ประกอบต่าง ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

4. ความสามารถในการคิดเชิงเปรียบเทียบ (Comparative thinking) หมายถึง การพิจารณาเทียบเคียงความเหมือนและ/หรือความแตกต่างระหว่างสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจสามารถอธิบายเรื่องนั้นได้อย่างชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการคิด การแก้ปัญหา หรือการหาทางเลือกเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

5. ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ (Conceptual thinking) หมายถึง ความสามารถในการประสานข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างไม่ขัดแย้ง แล้วนำมาสร้างเป็นความคิดรวบยอด

6. ความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative thinking) หมายถึง การขยายขอบเขตความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่สู่ความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อนเพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น

7. ความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ (Applicative thinking) หมายถึง ความสามารถในการนำสิ่งที่มียู่เดิมไปปรับใช้ประโยชน์ในบริบทใหม่ได้อย่างเหมาะสม โดยยังคงหลักการของสิ่งเดิมไว้

8. ความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic thinking) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดแนวทางที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไข ข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

9. ความสามารถในการคิดเชิงบูรณาการ (Integrative thinking) หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงแนวคิดหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าหาแกนหลักได้อย่างเหมาะสม เพื่ออธิบายหรือสนับสนุนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

10. ความสามารถในการคิดเชิงอนาคต (Futuristic thinking) หมายถึง ความสามารถในการคาดการณ์สิ่งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตอย่างมีหลักเกณฑ์ที่เหมาะสม

นอกจากนี้ ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549) ยังได้แบ่งประเภทของการคิดตามลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. แบ่งตามขอบเขตของการคิด จำแนกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) การคิดในระบบปิด หมายความว่า การคิดที่อยู่ในขอบเขตจำกัด แนวการคิดจะไม่มีเปลี่ยนแปลง มีการคิดอย่างไรก็จะคิดเหมือนกัน เช่น การคิดทางคณิตศาสตร์ การคิดทางตรรกศาสตร์ เป็นต้น

2) การคิดในระบบเปิด หมายถึง การคิดที่เป็นไปตามความรู้ความสามารถหรือประสบการณ์ของแต่ละคนในแต่ละสิ่งแวดล้อม

2. แบ่งตามความแตกต่างของเพศ จำแนกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) การคิดแบบวิเคราะห์ (Analytical thinking) เป็นการคิดโดยอาศัยสิ่งเร้าที่เป็นจริงเป็นเกณฑ์ เป็นการคิดของผู้มีอารมณ์ เป็นการคิดที่ถือว่าเป็นพื้นฐานแบบวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะการคิดของเพศชายเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ คือ มีเหตุผล มีการคาดคะเน มีขอบเขต และเป็นแนวตั้ง

2) การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ (Relational style) เป็นการคิดที่สัมพันธ์กับอารมณ์ ซึ่งมักยึดตนเองเป็นใหญ่ เกิดจากการมองหาความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป เช่น ความสัมพันธ์ทางด้านหน้าที่ สถานที่ หรือกาลเวลา การคิดแบบนี้มักจะเป็นการคิดของเพศหญิง

3. แบ่งตามความสนใจของนักจิตวิทยา จำแนกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) การคิดรวบยอด (Concept) เป็นการคิดที่ได้จากการรับรู้ โดยมีการเปรียบเทียบทั้งในลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน ด้วยการอาศัยประสบการณ์เดิม

2) การคิดหาเหตุผล (Reasoning) การคิดประเภทนี้เริ่มจากการตั้งสมมติฐานแล้วดำเนินการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น เช่น ขับรถยนต์ไปต่างจังหวัดขณะที่รถกำลังวิ่งอยู่ ได้กลิ่นเหมือนมีอะไรไหม้ ต้องมีการคิดหาสาเหตุ ด้วยการตั้งสมมติฐานว่า หม้อน้ำแห้ง หรือเกี่ยวกับระบบเครื่องปรับอากาศ หรือเกี่ยวกับสายไฟ แล้วทำการทดสอบดูหม้อน้ำว่ามีน้ำหรือไม่ ถ้ายังมีน้ำก็ต้องทดสอบดูระบบเครื่องปรับอากาศ และดูระบบสายไฟจนกว่าจะพบสาเหตุและจะได้แก้ไขได้ถูกต้อง

3) การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) เป็นการคิดที่อาศัยการคิดที่แก้ปัญหาใหม่ๆ และคิดสร้างสิ่งใหม่ๆ ท่ามกลางความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับวิวัฒนาการใหม่ๆ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	
ห้องสมุดฯ วิจัย	
วันที่.....	๔ ๕ ๖.๖.๒๕๕๕
เลขทะเบียน.....	203323
เลขเรียกหนังสือ.....	

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่าทักษะการคิดขั้นสูงนั้นประกอบด้วยคุณลักษณะการคิดในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแบบอภิปัญญา การคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งการคิดและคุณลักษณะการคิดจำเป็นต้องอาศัยทักษะพื้นฐานต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการคิดผู้วิจัยจึงเลือกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือการคิดวิเคราะห์มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking)

Bloom (1956 อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ หิงชาติ, 2551) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

Dewey (1993 อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ หิงชาติ, 2551) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดที่เริ่มจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

ทิสนา แคมมณี (2544) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึงการแยกข้อมูลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วใช้เกณฑ์จัดข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่าง ๆ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึงความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของการคิดวิเคราะห์อีกหลายนัย เช่น

1. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดเพื่อหาเหตุผลและหาผลของสิ่งที่ยังไม่ปรากฏกระจ่าง เป็นปัญหา และข้อที่น่าสงสัย กระบวนการคิดวิเคราะห์ได้รวบรวมผสมผสานการคิดแบบต่าง ๆ เอาไว้ เช่น การคิดแบบตีความ เป็นการคิดอย่างมีระบบระเบียบ อย่างมีขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้การแสวงหาข้อมูลประกอบการตีความ และนำมาวิเคราะห์ต่อไป

2. การคิดวิเคราะห์ เปรียบเหมือนการเห็นผลลัพธ์ของบางสิ่งแล้วไม่ด่วนสรุปทันทีว่าเกิดจากสาเหตุใด มีองค์ประกอบใด มีความเป็นมาอย่างไร แต่พยายามหาข้อเท็จจริงที่ถูกต้องเสียก่อนว่าผลลัพธ์ที่เราเห็นนั้นเกิดจากสาเหตุที่แท้จริงคืออะไร โดยมาจากสมมติฐานที่ว่าทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นมานั้นย่อมมีที่มาที่ไป ย่อมมีเหตุผล และมีองค์ประกอบย่อย ๆ ซ่อนอยู่ภายใน ซึ่ง

อาจจะสอดคล้องหรือตรงกันข้ามกับสิ่งที่ปรากฏภายนอก ดังนั้น การที่จะเข้าใจสภาพที่แท้จริงจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามว่า สิ่งนี้เป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ก่อนที่จะสรุปความบางอย่างที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น

3. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งเหล่านั้นที่เกิดขึ้น

4. การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่นำไปสู่การตัดสินใจ การประเมินในเรื่องใดก็ตาม จำเป็นต้องมีการคิดเชิงวิเคราะห์เข้ามาช่วย การคิดเชิงวิเคราะห์จึงครอบคลุมแทบทุกอย่างที่เข้ามาปะทะชีวิตประจำวัน โดยก่อนทำการตัดสินใจในเรื่องใดเราจำเป็นต้องเข้าใจเรื่องนั้น ต้องรู้ที่มาที่ไป รู้ผลดีผลเสียก่อนตัดสินใจ รู้ข้อเท็จจริง รู้ว่าถ้าปัจจุบันเป็นเช่นนี้ แนวโน้มอนาคตจะเป็นเช่นไร

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแจกแจงของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (1964 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2551) Piaget ผู้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด Piaget ให้ความเห็นเกี่ยวกับเด็กว่า คือ ผู้ที่พยายามศึกษาสำรวจโลกของตนเองทั้งที่เป็นวัตถุสิ่งของและบุคคล จากการที่เด็กค่อยโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบข้างทำให้เด็กเกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมและมีพัฒนาไปเรื่อย ๆ จนสามารถคิดในสิ่งที่นามธรรมได้ ดังนั้นสิ่งที่เป็ปัจจัยสำคัญในการพัฒนา ด้านสติปัญญาและความคิด คือ การที่คนเราได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ทำให้เด็กรู้จักตนเอง ประสบการณ์ในการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งการพัฒนาสติปัญญาและความคิดนี้จะเริ่มจากการปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม Piaget กล่าวว่า โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่คิดตัวมาตั้งแต่กำเนิด 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดระบบโครงสร้าง (Organization) เป็นการวัดภายในโดยวิธีรวมกระบวนการต่าง ๆ เข้าเป็นระบบอย่างติดต่อกันเป็นเรื่องราว

2. การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมเป็นแนวโน้มที่มีมาแต่กำเนิด การที่คนมีการปรับตัวเนื่องจากมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการปรับตัวนี้ประกอบด้วย 2 ประการ คือ



1) กระบวนการดูดซึม (Assimilation) เมื่อคนได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้เกิดความรู้สึก ความรู้และความคิดขึ้น ซึ่งจะเข้าไปรวมกับโครงสร้างทางปัญญา อันหมายถึงความรู้ที่สะสมเป็นประสบการณ์เดิมของเด็ก วิธีการเข้าไปรวมเช่นนี้ เรียกว่า การดูดซึม

2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็นความสามารถในการปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือเป็นการเปลี่ยนความคิดเดิมให้สอดคล้องกับความคิดใหม่

ในการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใดก็ตาม ในครั้งแรกเด็กจะพยายามทำความเข้าใจประสบการณ์ใหม่ด้วยการใช้ความคิดเดิมหรือประสบการณ์เดิม แต่เมื่อได้ประสบความสำเร็จเด็กจะเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ จนในที่สุดเด็กสามารถผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนเข้ากันได้กับความคิดเดิม สภาวะการณ์เช่นนี้ก่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

Piaget แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ ออกเป็น 4 ขั้น สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว อายุประมาณ 0-2 ปี เด็กจะเรียนรู้รอบตัวจากการสัมผัสและการกระทำเท่านั้น เด็กจะสนใจสิ่งต่างๆ และจะเลียนแบบในสิ่งที่พบเห็น ในตอนปลาย ๆ ของขั้นนี้เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ซ้ำ ๆ ด้วยวิธีที่แปลกออกไปและเริ่มสร้างภาพความคิดในใจ

2. ขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผล เด็กจะมีอายุระหว่าง 2 - 7 ปี เด็กขั้นนี้จะมีพัฒนาการทางภาษาและการใช้สัญลักษณ์ก้าวหน้าเร็วมาก เด็กจะเริ่มมีจินตภาพ เลียนแบบได้โดยไม่ต้องเห็นแม่แบบ ชอบเล่นสมมติโดยใช้สิ่งหนึ่งแทนสิ่งที่เป็นจริง อย่างไรก็ตามเด็กระยะนี้มีขีดจำกัดในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เนื่องจากมีลักษณะที่ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง มีการรับรู้แบบมุ่งศูนย์กลาง ใส่ใจเฉพาะสภาวะที่ปรากฏโดยไม่ใส่ใจกระบวนการก่อนที่เกิดผลหรือสภาวะนั้น และยังไม่อาจคิดย้อนกลับได้

3. ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงรูปธรรม ขั้นนี้เด็กมีอายุระหว่าง 7-11 ปี เด็กส่วนใหญ่ในขั้นนี้จะอยู่ในระดับประถมศึกษาขึ้นไป ข้อจำกัดที่ปรากฏในขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผลจะหมดไป ฉะนั้นจึงสามารถเข้าใจสิ่งเกี่ยวกับการอนุรักษ์ การจัดกลุ่มหรือแบ่งหมู่ การจัดเรียงลำดับของสิ่งของ เวลา และอัตราเร่ง อย่างไรก็ตามความสามารถเข้าใจสิ่งดังกล่าวก็ยังจำกัดอยู่เฉพาะเรื่องที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น

4. ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงนามธรรม อายุประมาณ 11 ปีขึ้นไป ขั้นนี้เด็กจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหรือสรุปเหตุผลอย่างเป็นระบบ สามารถสรุปเหตุผลที่มีอยู่ สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลตามหลักตรรกศาสตร์และสามารถคิดสมมติฐานหรือความ

เป็นไปได้ของเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล และสรุปกฎเกณฑ์จากการตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดขึ้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Piaget มีความเชื่อว่า เป้าหมายการพัฒนาเกี่ยวกับการคิด คือ

1. ความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม
2. ความสามารถที่จะคิดตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผล
3. ความสามารถที่จะตั้งกฎเกณฑ์และการแก้ปัญหา

2.3 ลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

จากการศึกษาเอกสาร และการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์แล้ว พบว่าลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ พอจะประมวลสรุปได้ ดังนี้

ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการกำหนดขอบเขตของสิ่งที่วิเคราะห์ โดยกำหนดจุดมุ่งหมายลงไปว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไร ด้วยการใช้ทฤษฎีใด ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมมาเป็นกรอบในการคิดวิเคราะห์ และต้องสรุปผลรายงานให้ชัดเจน สำหรับการคิดวิเคราะห์จำเป็นจะต้องมีพื้นฐานหลายประการในการที่จะนำมาสู่การคิดวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่

1. ลักษณะการคิดที่เป็นหัวใจของการคิด คือ เป้าหมายของการคิด ไม่ว่าจะคิดเกี่ยวกับเรื่องใด ๆ ก็ตาม การตั้งเป้าหมายของการคิดให้ถูกทางเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากการคิดนั้น หากเป็นไปในทางที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ถึงแม้จะมีความคิดที่มีคุณภาพดีเพียงไรอาจจะมีผลเสียให้เกิดความเสียหายและมีผลก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ส่วนรวมได้ ยิ่งคุณภาพของการคิดสูงผลเสียหายนี้อาจจะสูงตามไปด้วย ดังนั้น หากไม่มีทิศทางที่ถูกต้องคอยกำกับหรือควบคุมไว้ ความคิดนั้นก็ไร้ประโยชน์ การคิดที่เหมาะสมและถูกทางจึงเป็นการคิดที่คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและประโยชน์ในระยะยาวด้วย

2. ลักษณะการคิดระดับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกระดับ ได้แก่ การคิด 4 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) การคิดคล่อง ซึ่งหมายถึงให้กล้าที่จะคิด และให้มีความคิดหลังไหลออกมาได้อย่างรวดเร็ว 2) การคิดหลากหลาย ซึ่งหมายถึงให้ได้ความคิดในหลายลักษณะ หลายประเภท หลายรูปแบบ หรือหลายชนิด 3) การคิดละเอียดลออ ซึ่งหมายถึงการคิดเพื่อให้ได้ข้อมูลอันที่จะส่งผลให้ความคิดมีความรอบคอบขึ้น 4) การคิดให้ชัดเจน ซึ่งหมายถึงการคิดให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่คิด สามารถอธิบายขยายความได้ด้วยคำพูดของตนเอง โดยสรุปลักษณะทั้ง 4 ลักษณะนี้เป็นลักษณะเบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในการคิดที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

3. ลักษณะการคิดระดับกลาง 4 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) การคิดกว้าง ซึ่งหมายถึงการคิดให้ได้หลายด้าน หลายแง่มุม 2) การคิดลึกซึ้ง ซึ่งหมายถึง การคิดให้เข้าใจถึงสาเหตุที่มา

ที่ไปและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่ซับซ้อนอันเป็นเหตุให้เกิดผลต่าง ๆ รวมทั้งคุณค่าความหมายที่แท้จริงของสิ่งนั้น 3) การคิดไกล ซึ่งหมายถึง การประมวลข้อมูลในระดับกว้าง และระดับลึกเพื่อทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และ 4) การคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งหมายถึง การคิดโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย

4. ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดที่ต้องมีกระบวนการ มีขั้นตอนมากและซับซ้อนขึ้นที่เรียกว่า กระบวนการคิด และกระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็นมาก คือ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งหากบุคคลใดสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณก็จะได้ความคิดที่ผ่านกลั่นกรองมาแล้วและนำไปใช้สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การนำไปใช้แก้ปัญหาการตัดสินใจทำหรือไม่ทำ การริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ หรือการปฏิบัติการสร้างและการผลิตสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งการที่จะนำไปใช้ในด้านการศึกษาวิจัยด้วย

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Bloom (1956) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้างมีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร ตามแนวคิดของ Bloom (1956) การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) กล่าวถึง ทักษะย่อยของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ได้แก่

1) ความรู้หรือประสบการณ์เดิม

2) การค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม

3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง
5. การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ หรือจัดระบบ ให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก – น้อย ความสอดคล้อง – ความขัดแย้ง ผลทางบวก – ผลทางลบ ความเป็นเหตุ – เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ออกเป็น 4 ประการ คือ

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกจึงต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ การตีความ (Interpretation) หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรง คือตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ เกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจ หรือเป็นไม้เมตรที่แต่ละคนสร้างขึ้นในการตีความนั้น ย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล

2. ความรู้ความเข้าใจที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง มีกี่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร การวิเคราะห์ของเราในเรื่องนั้นจะไม่สมเหตุสมผลเลยหากพวกเราไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องนั้น เราจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการคิด ถ้าเราขาดความรู้ เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างซักถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วย คือ ต้องเป็นคนช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา ขบคิดใคร่ครวญ และต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตนเองและคนรอบข้าง

เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริง และเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า

- 1) อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนั้น
- 2) เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร
- 3) เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร
- 4) เมื่อเกิดเรื่องนี้ จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง
- 5) สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้
- 6) องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น
- 7) วิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้
- 8) สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- 9) แนวทางแก้ปัญหาอะไรบ้าง
- 10) ถ้าทำเช่นนี้ จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

นอกจากนี้อาจเป็นคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งเพื่อให้มีการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น ดังนั้น นักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดเป็นองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร เป็นเหมือนคนที่ใส่แว่นเพื่อดูภาพยนตร์ 3 มิติ ขณะที่คนทั่วไปไม่ได้ใส่แว่นจะดูไม่รู้เรื่องเพราะจะเห็นเพียง 2 มิติ ที่เป็นภาพระนาบ

การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญมีองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา

ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือสิ่งสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ตามแบบของ Bloom (1956)

2.4 กระบวนการคิดวิเคราะห์

กระบวนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547)

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าวของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจ พิจารณาทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

วีระ สดสังข์ (2549) กล่าวเกี่ยวกับกระบวนการคิดวิเคราะห์ว่า สมอมีศักยภาพในการคิดและเรียนรู้ โดยการทำงานของเซลล์สมองในส่วนต่าง ๆ ทำให้สมอมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้จากธรรมชาติ สามารถเก็บเกี่ยวข้อมูลรอบตัว วิเคราะห์และสร้างความรู้ขึ้นใหม่ได้ นั่นคือการเกิดความคิด กระบวนการคิดและความคิดขึ้นในสมอง สมอสามารถเรียนรู้ได้ทั้งในส่วนย่อยและส่วนรวม สามารถคิดค้นความหมาย หาคำตอบให้กับคำถามต่าง ๆ ของการเรียนรู้ และพัฒนาความคิดใหม่ ๆ ขึ้นมาได้ สมอยังเหลือพื้นที่อีกมากสำหรับเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ ความรู้ใหม่ และการฝึกฝนใหม่ ๆ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) ได้สรุปกระบวนการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดระดับสูง จึงเป็นกระบวนการซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่วิเคราะห์ว่าจะวิเคราะห์อะไร กำหนดขอบเขตและนิยามของสิ่งที่จะคิดให้ชัดเจน เช่น จะวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อม หมายถึง ปัญหาเกี่ยวกับขยะที่เกิดขึ้นในโรงเรียนของเรา

2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เพื่อจัดอันดับเพื่อหาเอกลักษณ์ เพื่อหาข้อสรุป เพื่อหาสาเหตุ และหาแนวทางแก้ไข

3. พิจารณาข้อมูลความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าจะใช้หลักการใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และจะใช้หลักความรู้ไหน ควรใช้ในการวิเคราะห์อย่างไร เช่น จะจำแนกหรือจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในห้องเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม จะใช้เกณฑ์อะไรจำแนก เช่น เกณฑ์สิ่งมีชีวิตกับไม่มีชีวิต หรือเกณฑ์สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

4. สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ได้เป็นระบบระเบียบชัดเจน

จากแนวคิดกระบวนการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นการทำงานของสมองทั้งสองซีก คือสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา เป็นตัวกำหนดวิถีทางในการคิด กระบวนการคิดวิเคราะห์จึงต้องมีการกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ดังประเด็น กำหนดหลักการ กฎเกณฑ์ในการวิเคราะห์พิจารณาแยกแยะ และเชื่อมโยงเพื่อสรุปหาคำตอบ หรือตอบปัญหาที่กำหนดให้

2.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์นับว่ามีประโยชน์ต่อบุคคลทุกคนในการนำไปใช้เพื่อการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคม เพื่อให้เกิดความสุข ความสมหวังดังที่ปรารถนา มีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดในเรื่องประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์มากมายหลายประการ ดังที่ ลักขณา สิริวัฒน์ (2549) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมว่า การวิเคราะห์ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กรและระดับประเทศแล้ว ซึ่งในแทบทุกวิชาจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ดังเช่น

1. ในการวิจัย การวิเคราะห์นับเป็นหัวใจหลักของงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการหาความสัมพันธ์ การหาเหตุและผลในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยพยายามนำเอาความแตกต่างในตัวแปรอิสระไปอธิบายในตัวแปรตาม เพื่อพิสูจน์สมมติฐานว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่



2. การวิเคราะห์สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ในแง่มุมต่าง ๆ ช่วยให้เราเข้าใจสาเหตุที่เกิดขึ้น ผลกระทบที่ตามมา และสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การเตรียมการป้องกัน การวางแผนนโยบาย และการวางกลยุทธ์เพื่อมีโอกาสที่ดีกว่าในอนาคต

3. การวิเคราะห์ข่าว ทำให้เราทราบเบื้องหน้าเบื้องหลังของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ไม่เพียงแต่จะรับรู้ว่ามีอะไรเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังทราบอีกว่าเหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว

4. การวิเคราะห์บุคคล จะช่วยให้เราเข้าใจว่าเหตุใดเขาจึงแสดงออกมาเช่นนั้น มีอะไรเป็นมูลเหตุจูงใจ สิ่งที่เขาแสดงออกจะส่งผลกระทบอย่างไรในอนาคต และถ้ามูลเหตุของพฤติกรรมของเขาจะเปลี่ยนไปด้วยหรือไม่

5. การวิเคราะห์วัตถุ สารต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละส่วนช่วยทำงานประสานเชื่อมโยงกันอย่างไร การรู้โครงสร้างและส่วนประกอบทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถนำสารที่สกัดออกมานั้นไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้อย่างอนเอกอนันต์

6. การวิเคราะห์ข้อความ มีคำกล่าวอ้างต่าง ๆ โดยพิจารณาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้ออ้างและข้อสรุป หลักฐานที่นำมากล่าวอ้างวินิจฉัยแรงจูงใจ หรือเหตุผลที่นำมากล่าวอ้างจะช่วยให้เราค้นพบความถูกต้องหรือผิดพลาดของข้ออ้างนั้น ในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการมักจะอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและชัดเจน

7. การวิเคราะห์ค้นหาธรรมชาติบางสิ่งบางอย่างด้วยคำถามเพื่อจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ของเรื่องนั้น ผู้ที่ต้องการหาความชัดเจนในการค้นหาคำตอบให้แก่แนวคิดใด ๆ จึงจำเป็นต้องแยกแยะสิ่งที่เรียกว่าเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ

ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์พอสรุปได้ว่า ช่วยให้ส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ

3. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

3.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism)

ทฤษฎี Constructivism มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ (active) และสร้างความรู้ แต่ในกลุ่มนักจิตวิทยา Constructivist มีความเห็นแตกต่างกันในเรื่องการเรียนรู้หรือการสร้างความรู้ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ทั้งนี้ เนื่องจากความเชื่อพื้นฐานของ Constructivism ซึ่งมีรากฐานมาจาก 2 แหล่ง คือจากทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget และ Vygotsky ทฤษฎี Constructivism จึงแบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎีคือ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2552)

1. Cognitive Constructivism หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (active) และเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นในใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางพุทธิปัญญาขึ้นเป็นเหตุให้ผู้เรียนปรับความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งเกิดความสมดุลทางพุทธิปัญญา หรือเกิดความรู้ใหม่ขึ้น

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของ Vygotsky ซึ่งถือว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองาน ในสถานะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้องหรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น

ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของ Vygotsky และ Piaget เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) Piaget(1972) อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น บุคคลจะพยายามปรับสถานะให้อยู่ในสมดุลโดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) Piaget เชื่อว่า คนทุกคนจะมีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาไปตามลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social transmission) วุฒิภาวะและกระบวนการพัฒนาสมดุลของบุคคลนั้น ส่วน Vygotsky (1997) ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก เขาอธิบายว่ามนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมสร้างขึ้น ดังนั้น สถาบันสังคมต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้น ภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาเชาว์ปัญญาขั้นสูง พัฒนาการทางภาษาและทางความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้น พัฒนาการทั้ง 2 ด้านจะเป็นไปร่วมกัน (ทิสนา แจมมณี, 2551)

ทั้ง Vygotsky และ Piaget นับว่าเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับ Cognition หรือกระบวนการรู้คิด หรือกระบวนการทางปัญญา นักคิดคนสำคัญในกลุ่มนี้คือ อุลริค ไนส์เซอร์ ได้ให้คำนิยามของคำนี้ไว้ว่า “เป็นกระบวนการรู้คิดของสมองในการปรับ เปลี่ยน ลด ตัด ทอน ขยาย จัดเก็บ และใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่รับเข้ามา

ทางประสาทสัมผัส ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกก็ได้ ดังนั้น การรู้สึกรับรู้ จินตนาการ การระลึกได้ การจำ การคงอยู่ การแก้ปัญหา การคิดและอื่น ๆ อีกมากมาย จึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิด (ทิสนา แคมมณี, 2551)

Vygotsky (1997) อธิบายว่าปกติเมื่อมีการพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเด็ก มักจะใช้แบบทดสอบมาตรฐานในการวัด เพื่อวัดว่าเด็กอยู่ในระดับใด โดยดูว่าสิ่งที่เด็กทำได้นั้นเป็นสิ่งที่เด็กในระดับอายุใดโดยทั่วไปสามารถทำได้ ดังนั้น ผลการวัดจึงเป็นการบ่งบอกถึงสิ่งที่เด็กทำได้อยู่แล้วคือ เป็นระดับพัฒนาการที่เด็กบรรลุหรือไปถึงแล้ว ดังนั้น ข้อปฏิบัติที่ทำงานอยู่ก็คือ การสอนให้สอดคล้องกับระดับพัฒนาการของเด็ก จึงเท่ากับเป็นการตอกย้ำให้เด็กอยู่ในระดับพัฒนาการเดิม ไม่ได้ช่วยให้เด็กพัฒนาขึ้น Vygotsky อธิบายว่า เด็กทุกคนมีระดับพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาที่ตนเป็นอยู่ และมีระดับพัฒนาการที่ตนมีศักยภาพจะไปให้ถึงช่วงห่างระหว่างระดับที่เด็กเป็นอยู่ในปัจจุบันกับระดับที่เด็กมีศักยภาพจะเจริญเติบโตนี้เอง เรียกว่า “Zone of proximal development” ซึ่งช่วงห่างนี้จะมีขนาดแตกต่างกันในแต่ละบุคคล แนวคิดนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการสอน ซึ่งเคยมีลักษณะเป็นเส้นตรง (linear) หรืออยู่ในแนวเดียวกัน เปลี่ยนแปลงไปเป็นอยู่ในลักษณะที่เหลื่อมกัน โดยการสอนจะต้องนำหน้าระดับพัฒนาการเสมอ

สรุปว่าพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในสมดุลโดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม

3.2 การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

Murphy (1997 อ้างถึงใน สุมาลี กาญจนชาติรี, 2543) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนไว้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง หรือนักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนของครู ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้วางแผนและดำเนินงานอย่างอิสระเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายในการเรียนรู้ของตนเอง

Cobb (1994 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ว่า เป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวม และการตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ และกล่าวอีกว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น บุคคลที่แวดล้อมผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อความคิดเห็นของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่รอบตัวผู้เรียน ภาษาและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยที่สำคัญมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

Bell (1993 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) มีทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ว่า การเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วใหม่ นักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าผู้สอน ความคิดใหม่ ๆ และนักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง

ทิสนา แชนมณี (2551) กล่าวถึงการนำทฤษฎีการสร้างความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน สามารถทำได้หลายประการ ดังนี้

1. ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (Process of knowledge construction) และตระหนักถึงกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2. เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาได้จริง

3. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปสถานการณ์จริงเสมอไป แต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิด

เป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้น ความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิดการจัดกระทำกับข้อมูล มิใช่เกิดขึ้นได้ง่ายๆ จากการได้รับข้อมูลหรือมีข้อมูลเพียงเท่านั้น

4. ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคม จริยธรรม ให้เกิดขึ้น กล่าวคือผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศ เพราะลำพังกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เป็นการเพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และบุคคลอื่น ๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น

5. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง ตกลงกันเองเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกัน เลือกผู้ร่วมงานได้เอง และรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน

6. ในการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ ครูมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ คือการเรียนการสอนจะต้องเปลี่ยนจาก “Instruction” ไปเป็น “construction” คือเปลี่ยนจาก “การให้ความรู้” ไปเป็น “การให้ผู้เรียนสร้างความรู้” บทบาทของครูก็คือ จะต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียน ดูแลให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนั้นครูยังต้องมีความเป็นประชาธิปไตย และมีเหตุผลในการสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย

Yager (1991 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) ได้เสนอแนวการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนถามคำถาม แล้วใช้คำถามและความคิดเห็นของนักเรียนในการวางแผนการสอน
2. ขอมรับและสนับสนุนความคิดเห็นของนักเรียน
3. ส่งเสริมความเป็นผู้นำ ความร่วมมือ การหาแหล่งข้อมูลข่าวสาร และการนำความคิดเห็นไปปฏิบัติ อันเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน
4. ใช้ความคิดเห็น ประสบการณ์ และความสนใจของนักเรียน เพื่อให้บทเรียนดำเนินไปอย่างมีความหมาย

5. สนับสนุนให้นักเรียนเสนอแนะสิ่งที่เป็นสาเหตุของเหตุการณ์หรือสถานการณ์ และสนับสนุนให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้น

6. สนับสนุนให้นักเรียนทดสอบความคิดเห็นของตนเอง เช่น ตอบคำถามที่ตัวเอง ตั้งขึ้น เค้าว่าอะไรเป็นสาเหตุ และทำนายผลที่ตามมา

7. ค้นหาความคิดเห็นของนักเรียนก่อนนำเสนอความคิดเห็นของครู หรือก่อนศึกษา ความคิดเห็นจากหนังสือเรียนหรือจากแหล่งอื่น

8. สนับสนุนให้นักเรียนท้าทายความคิดเห็นของกันและกัน

9. ใช้ยุทธวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) ซึ่งเน้นความร่วมมือซึ่งกันและกัน และใช้กลยุทธ์ของการแบ่งงานกันทำ

10. สนับสนุนให้มีการสะท้อนความคิด และมีการวิเคราะห์วิจารณ์ความคิดเห็นของกันและกัน แสดงความเคารพและใช้ทุกความคิดเห็นที่นักเรียนสร้างขึ้น

11. สนับสนุนให้มีการวิพากษ์วิจารณ์ตนเอง รวบรวมพยานหลักฐานที่สนับสนุน ความคิดเห็นและสร้างความคิดใหม่อันเนื่องมาจากประสบการณ์และพยานหลักฐานใหม่

จากแนวทางการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สามารถสรุปได้คือ ผู้เรียนควรมีส่วนในการวางแผนหรือกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ และในการเรียนรู้ควรได้ปฏิบัติ สามารถจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลองสัมผัสกับสิ่งนั้น ๆ จนเข้าใจ และฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างและยอมรับความรู้ใหม่ ๆ นักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ความคิดเห็นและประสบการณ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน ครูเปลี่ยนบทบาทจากการให้ความรู้ เป็นการให้นักเรียนสร้างความรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวกช่วยเหลือในการสร้างความรู้ ความเป็นประชาธิปไตยและมีเหตุผลในการสัมพันธ์กับนักเรียน

3.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ได้มีนักการศึกษาเสนอโมเดลการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

3.3.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้อันเนื่องมาจากความรู้เดิมของผู้เรียน (The Generative Learning Model) พัฒนาโดย Osborne และ Wittrok (1985 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) ขั้นนำ ประกอบด้วย การค้นหาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน จำแนกความคิดเห็นของนักเรียน ค้นหาความคิดเห็นที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่ออธิบายเกี่ยวกับ



เรื่องที่จะเรียน บ่งชี้พัฒนาการของความคิดเห็นในเรื่องที่จะเรียน พิจารณาพยานหลักฐานซึ่งนำไปสู่การละทิ้งความคิดเห็นเก่า ๆ

2) **ขั้นเน้น** ประกอบด้วย การสร้างบริบททางการเรียน จัดหาประสบการณ์ จูงใจ ร่วมกิจกรรมและถามคำถามปลายเปิดที่ให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม ตีความหมาย คำตอบของนักเรียน ตีความหมายและอธิบายความคิดเห็นของนักเรียนให้แจ่มแจ้ง

3) **ขั้นท้าทาย** ประกอบด้วย การอำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของนักเรียน ทำให้แน่ใจว่าทุกความคิดเห็นได้รับการพิจารณา เปิดการอภิปรายให้กว้าง ถ้าจำเป็นควรมีการสาธิต เสนอพยานหลักฐานของความคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์ ยอมรับการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความคิดเห็นอันใหม่ เสนอคำถามที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างง่าย ๆ โดยใช้ความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์อันเป็นที่ยอมรับ

4) **ขั้นนำไปใช้** ประกอบด้วย การช่วยนักเรียนให้เข้าใจความคิดเห็นใหม่ให้ชัดเจนขึ้น ความคิดเห็นใหม่จะนำมาใช้เพื่อบรรยายการแก้ปัญหาทั้งหมด แน่ใจว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยอธิบายเป็นคำพูดได้ ครูร่วมกิจกรรมกระตุ้นและช่วยการอภิปรายในการแก้ปัญหา ช่วยแก้ปัญหาที่ยากขึ้นและแนะนำที่ซึ่งนักเรียนสามารถแสวงหาความช่วยเหลือได้

3.3.2 การสอนตามรูปแบบของ Underhill (1991 อ้างถึงใน พรหม ผูกดวง, 2542) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1) **ขั้นความขัดแย้งทางปัญญา** ประกอบด้วย การสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือเสนอคำถาม เสนอคำตอบเป็นรายบุคคล อภิปรายเปรียบเทียบคำตอบของตนเองกับเพื่อน ตรวจสอบและนำเสนอคำตอบของกลุ่ม

2) **ขั้นการไตร่ตรอง** ประกอบด้วย การให้ความรู้เพิ่ม อภิปรายเปรียบเทียบคำตอบของแต่ละกลุ่ม

3) **ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา** ประกอบด้วย การสร้างคำถามและเสนอคำตอบ อภิปรายและเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม

3.3.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ของ Yager (1991 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) แบ่งขั้นของการสอนออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1) **ขั้นเชิญชวน** ได้แก่

1.1) สังเกตสิ่งรอบตัวด้วยความอยากรู้อยากเห็น

1.2) ถามคำถาม

1.3) พิจารณาคำตอบที่เป็นได้ของคำถามที่ตั้งขึ้น

1.4) จดบันทึกปรากฏการณ์ที่ไม่คาดคิดมาก่อนว่าจะเกิดขึ้นแต่ได้เกิดขึ้น

- 1.5) บ่งชี้สถานการณ์ที่การรับรู้ของนักเรียนแตกต่างกัน
- 2) ขั้นสำรวจ ได้แก่
 - 2.1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
 - 2.2) ระดมพลังสมองเกี่ยวกับทางเลือกที่เป็นไปได้
 - 2.3) มองหาสารสนเทศ
 - 2.4) ทำการทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์
 - 2.5) สังเกตปรากฏการณ์ที่เฉพาะเจาะจง
 - 2.6) ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 - 2.7) รวบรวมและจัดกระทำข้อมูล
 - 2.8) ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
 - 2.9) เลือกทรัพยากรที่เหมาะสม
 - 2.10) อภิปรายการแก้ปัญหา
 - 2.11) ออกแบบและดำเนินการทดลอง
 - 2.12) ประเมินทางเลือกที่หลากหลาย
 - 2.13) มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ตรงกัน
 - 2.14) บ่งชี้การเสี่ยงและผลที่ตามมา
 - 2.15) บอกขอบเขตของการสืบเสาะหาความรู้
 - 2.16) วิเคราะห์ข้อมูล
- 3) ขั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา ได้แก่
 - 3.1) สื่อความหมายข้อมูลและความคิดเห็น
 - 3.2) สร้างและอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 - 3.3) สร้างคำอธิบายใหม่
 - 3.4) ทบทวนและวิจารณ์คำตอบของปัญหา
 - 3.5) ให้เพื่อนประเมินผลการเสนอคำตอบ
 - 3.6) รวบรวมคำตอบที่หลากหลาย
 - 3.7) ชี้ให้เห็นถึงคำตอบที่เหมาะสม
 - 3.8) บูรณาการคำตอบที่ได้กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่
- 4) ขั้นนำไปปฏิบัติ ได้แก่
 - 4.1) การตัดสินใจ
 - 4.2) นำความรู้และทักษะไปใช้

- 4.3) ถ่ายโยงความรู้และทักษะ
- 4.4) แลกเปลี่ยนสารสนเทศและความคิดเห็น
- 4.5) ถามคำถามใหม่
- 4.6) นำผลที่ได้จากการเรียนรู้และส่งเสริมความคิดเห็น
- 4.7) ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และความคิดเห็นเพื่อให้เกิดการ

อภิปราย และให้เป็นที่ยอมรับจากเพื่อน ๆ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ของ Yager เป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยเลือกเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ และขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา เป็นขั้นที่แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่าสามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ กล่าวคือนักเรียนได้มีการจัดกระทำข้อมูลจากสารสนเทศ คิดวิธีการแก้ปัญหา ร่วมกันอภิปรายและแก้ปัญหา ได้วิเคราะห์ข้อมูล สื่อความหมายข้อมูล สร้างคำอธิบายใหม่ วิเคราะห์คำตอบของปัญหามูลฐานการคำตอบที่ได้กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ในสองขั้นตอนนี้ นักเรียนใช้กระบวนการทางสมอง เป็นลำดับขั้นตอน เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาแปลความหมาย ซึ่งต้องอาศัยความรู้เดิมเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปออกมา ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของการคิดและการคิดวิเคราะห์ จึงแสดงให้เห็นได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ของ Yager นั้นสามารถพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ได้

4. หลักฐานและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง (โรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง, 2546)

4.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึง

จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากร ธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่ง

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อย่างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จิตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการ และแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

เป้าหมาย วิสัยทัศน์และคุณภาพ

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ

หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อน เข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจ ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่ง สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทาง ให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษา วิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนา การศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และ กระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย

2. หลักสูตรการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความ สนใจ แตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาค้นคว้าและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา

5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่สุดที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

2. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกันลงมือปฏิบัติ ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์ สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

3. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ่งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน

เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)

ผู้เรียนที่จบช่วงชั้นที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติและองค์ประกอบของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง
4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้
8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกสาระที่ 2 มาตรฐานที่ 2.1 และ 2.2 มีรายละเอียดดังนี้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ศึกษาวิเคราะห์ กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความผิดปกติและโรคทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ส่วนประกอบของระบบสุริยะ กลุ่มดาวฤกษ์ กาแล็กซี เอกภพ เทคโนโลยีอากาศ ดาวเทียม ยานอวกาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

จากหลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงสร้างเป็นหน่วยการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ว 33101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วย

เวลา 160 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	พันธุกรรม - พันธุกรรมคืออะไร - โครโมโซมและยีน - กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม - โรคทางพันธุกรรม - เทคโนโลยีชีวภาพ - ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ	40 5 7 7 6 10 5
2	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต - ความหลากหลายทางชีวภาพ - ความหลากหลายของพืชและสัตว์ - ความหลากหลายทางชีวภาพกับท้องถิ่น - ความหลากหลายทางชีวภาพกับการดำรงชีวิต	35 10 10 8 7
3	ระบบนิเวศ - ระบบนิเวศคืออะไร - ประชากรในระบบนิเวศ - การถ่ายทอดพลังงาน - วัฏจักรของสาร - ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	15 3 3 2 3 2 2
4	ไฟฟ้า - การผลิตกระแสไฟฟ้า - กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความต้านทาน - การใช้พลังงานไฟฟ้า - การเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	15 5 5 3 2



ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
5	อิเล็กทรอนิกส์	15
	- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	5
	- ประโยชน์ของอิเล็กทรอนิกส์	3
	- การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย	7
6	เอกภพ	25
	- ระบบสุริยะ	5
	- ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ	5
	- กาแล็กซีและเอกภพ	5
	- ดาวฤกษ์	3
	- เทคโนโลยีอวกาศ	7

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องระบบนิเวศเพื่อใช้ในการศึกษา

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิภาภรณ์ พรณศรี (2546) ทำการวิจัยผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องพลังงานและสารเคมีเมื่อใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ก่อนเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 13.45 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.60 คะแนน เฉลี่ยก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 44.82 ของคะแนนเต็ม หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.56 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.17 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 35.35 ของคะแนนเต็ม

ครุณี วิศิษฎ์วงศ์ (2549) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้ตามปกติ พบว่า ก่อนการทดลอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และหลังการทดลอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่

ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ศักดา เคชมา (2549) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

พริณพรรณ พลมุข (2550) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาเคมี พบว่าการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ตามรูปแบบของ Underhill (1991) พัฒนาการคิดวิเคราะห์ในการเรียนการสอนเรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ได้สูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

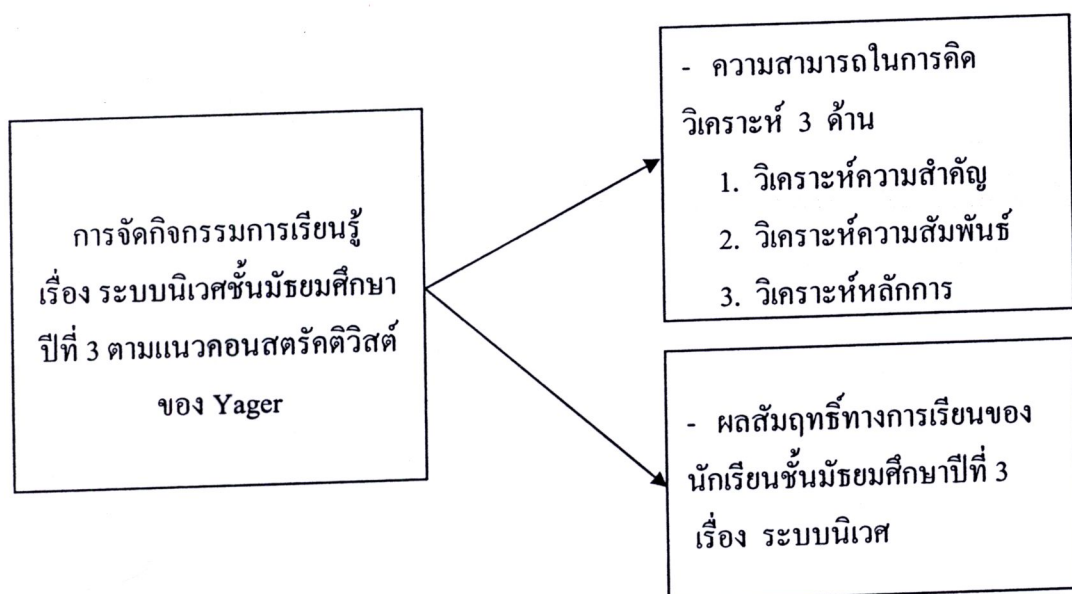
ผกายดาว สีหามาตย์ (2551) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้หนังสือเป็นฐาน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า กระบวนการรู้คิดของผู้เรียน จากการทำแบบทดสอบผู้เรียนร้อยละ 76 มีผลต่อการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และความสัมพันธ์ของความคงทนในการเรียนรู้กับการถ่ายโอนการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.77

วิไลลักษณ์ หิงชาลี (2551) ทำการวิจัยเรื่อง การคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่านักเรียนร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด และนักเรียนร้อยละ 89 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

Thomas R. Lord. (2536) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบระหว่างการสอนแบบเดิมและการสอนแบบสร้างสรรค์ในวิทยาลัยชีววิทยา พบว่ากลุ่มที่ 1 (N = 86) คือใช้อาจารย์เป็นศูนย์กลางในการศึกษาในการบรรยายและการทดลอง ส่วนในกลุ่มที่ 2 (N = 98) โดยใช้ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ โดยประเมินผลทั้งสองกลุ่ม และเปรียบเทียบผลลัพธ์ การวิเคราะห์จากการทดสอบกลุ่มสร้างสรรค์มีนัยสำคัญที่ดีกว่ากลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม ในอนาคตจะมีการแนะนำในกลุ่มนักเรียนที่ควมคุมให้มากยิ่งขึ้น

สรุปงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จะศึกษาถึงเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เปรียบเทียบแนวการสอนกับ รูปแบบการสอนอื่น กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นและชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย