

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้และระดับความเครียดของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้กับระดับความเครียด ซึ่งมี ทฤษฎีหลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับสมองและการเรียนรู้
 - 1.1 โครงสร้างและหน้าที่ของสมอง
 - 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้
 - 1.3 ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล
 - 1.4 สมองกับการเรียนรู้
2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1 เป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.3 ผลการจัดการเรียนรู้
3. ความหมายและแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเครียด
 - 3.1 ความหมายของความเครียด
 - 3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความเครียด
 - 3.3 ความเครียดกับการเรียนรู้
 - 3.4 ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในน้ำลายกับความเครียด
4. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนแบบโครงงาน
 - 4.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
 - 4.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
 - 4.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 ความเครียด
 - 5.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับสมองและการเรียนรู้

1.1 โครงสร้างและหน้าที่ของสมอง

บรรยง ทุมแสน และ นวพร เตชาทวีวรรณ (2546) ได้สรุปและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของสมองไว้ว่า สมองจัดเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญที่สุดของร่างกายถ้าปราศจากสมองแล้วจะไม่สามารถ มีชีวิตอยู่ได้ เพราะสมองควบคุมการทำงานของอวัยวะสำคัญของร่างกาย เช่น การทำงานของหัวใจ ระบบภูมิคุ้มกัน ฮอร์โมนต่างๆ รวมทั้งสติปัญญา ความคิด การเรียนรู้ ความฉลาด พฤติกรรม และบุคลิกภาพ โดยได้อธิบายว่า สมองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนสมองใหญ่ ก้านสมอง และสมองน้อย ซึ่งทั้งสามส่วนร่วมกันทำงานเป็นระบบระเบียบโดยหน้าที่หลักก็คือ รับความรู้สึกทั้งหลายเข้ามาแล้วแปลความหมายเป็นการรับรู้ต่อความรู้สึกนั้นๆ จากนั้นก็สร้างคำสั่งกลับออกไปให้กล้ามเนื้อของร่างกายปฏิบัติอย่างถูกต้อง ได้แก่ การเคลื่อนไหวทั้งปวงเพื่อต่อสู้หรือหลบหนี หรือการแสวงหาอาหาร เพื่อความอยู่รอด

1.1.1 สมองใหญ่

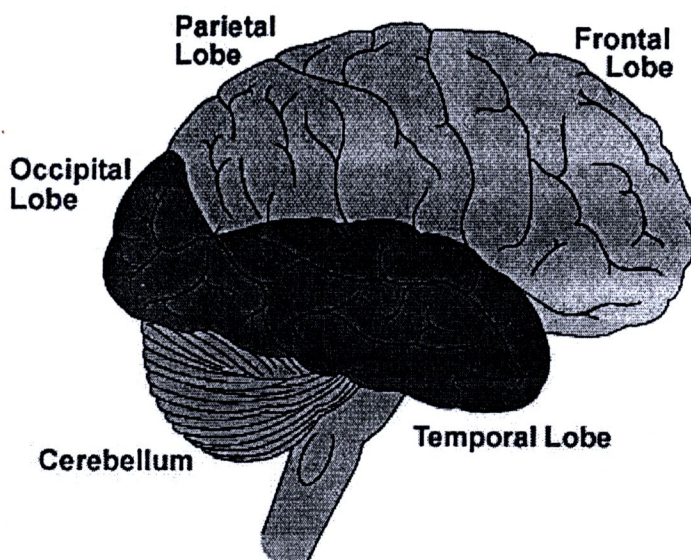
บรรยง ทุมแสน และ นวพร เตชาทวีวรรณ (2546) ได้อธิบายถึงสมองใหญ่ไว้ว่า สมองใหญ่มีลักษณะเป็นสองซีก แต่ละซีกมีผิวที่หยาบเป็นลอนตื้นบ้างลึกบ้างเป็นจำนวนมาก การที่มีผิวหยาบมากๆ เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวให้กับสมอง บริเวณพื้นที่ผิวเหล่านี้เป็นที่อยู่ของเซลล์ประสาทสมอง ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของความรู้สึกนึกคิด ความเฉลียวฉลาด ปราดเปรื่องฉับไวซึ่งมีเซลล์ประสาทอยู่ถึง 14 พันล้านเซลล์ที่พื้นผิวสมองจึงทำให้เห็นเนื้อสมองภายนอกเป็นสีเทา เซลล์ประสาทสมองจำนวนมากเหล่านี้ให้เส้นใยประสาททอดลงมาภายในใจกลางของสมอง จึงเห็นเป็นเนื้อขาวนวล เส้นใยประสาทเหล่านี้แบ่งกันทำหน้าที่ต่างๆ กัน บางเส้นทำหน้าที่ติดต่อกับบริเวณใกล้ๆ กับเซลล์ตัวเอง บางเส้นติดต่อกับบริเวณที่อยู่ไกลออกไป แต่ก็ยังอยู่ในสมองใหญ่ซีกเดียวกัน บางเส้นติดต่อกับสมองใหญ่ซีกตรงกันข้ามและที่สำคัญคือ กลุ่มเส้นใยประสาทที่ติดต่อกันไปถึงก้านสมองและไขสันหลัง เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สมองใหญ่แบ่งออกเป็น 4 กีบ (บรรยง ทุมแสน และ นวพร เตชาทวีวรรณ, 2546)

1.1.1.1 สมองใหญ่กึ่งหน้าผาก (Frontal Lobe) ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย บุคลิกภาพ การเรียนรู้ความจำ การตัดสินใจ การวางแผน และการพูด

1.1.1.2 สมองใหญ่กึ่งขม่อม (Parietal Lobe) ทำหน้าที่รับความรู้สึกเจ็บปวด สัมผัส ความรู้สึกจากกล้ามเนื้อและข้อต่อ การบอกรูปร่าง ขนาดและน้ำหนักของวัตถุที่สัมผัส และเป็นศูนย์ควบคุมการเข้าใจภาษาพูด ภาษาเขียนและการอ่าน

1.1.1.3 สมองใหญ่กลีบขมับ (Temporal Lobe) ทำหน้าที่รับเสียงและแปลความหมายของเสียง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ความจำ การเกิดอารมณ์ และการสร้างพฤติกรรมของร่างกายตามอารมณ์นั้นๆ

1.1.1.4 สมองใหญ่กลีบท้ายทอย (Occipital Lobe) ทำหน้าที่รับภาพและแปลความหมายของภาพ



ภาพที่ 1 แสดงส่วนประกอบของสมองใหญ่ จำนวน 4 กลีบ (Kendrick, 2008)

1.1.2 ก้านสมอง

กฤติยา รามโกมุท (2550) สรุปและอธิบายไว้ว่า ก้านสมองเป็นแกนต่อลงมาจากสมองทางด้านล่าง แท้จริงแล้วเป็นทางเดินสำคัญของกลุ่มเส้นใยประสาทที่มาจากสมอง และเป็นทางเดินสำคัญของกลุ่มเส้นใยประสาทจากไขสันหลังขึ้นไปยังสมอง ในระหว่างทางเดินเหล่านี้จะพบว่ามีกลุ่มเซลล์ประสาทกระจายกันอยู่เป็นกลุ่มๆ กลุ่มเซลล์ประสาทเหล่านี้จะให้เส้นใยประสาททอดออกมานอกกะโหลกศีรษะเป็นเส้นประสาทสมองกระจายไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของคอ ศีรษะ ใบหน้า อวัยวะภายใน ช่องอกและช่องท้อง

1.1.3 สมองน้อย

ก้องเกียรติ ภูณัทธ์กันทรากกร (2547) สรุปและอธิบายไว้ว่า สมองน้อย อยู่บริเวณด้านหลังศีรษะซึ่งจะถูกสมองใหญ่ส่วนท้ายทอยทับอยู่ข้างบน และยึดติดกับด้านหลังของก้านสมอง ด้วยเส้นใยประสาทจำนวนมากที่ผ่านเข้าออกระหว่างก้านสมองกับสมองน้อย ความจริงสมองน้อยมีโครงสร้างเลียนแบบสมองใหญ่ คือ แบ่งเป็นสองด้านซ้าย – ขวา เช่นกัน และบริเวณ

ผิวสมองน้อยก็เกิดเป็นรอยหยักลอน ที่สำคัญรอยหยักลอนนี้ขนานกันอย่างเป็นระเบียบ และในทำนองเดียวกันกับสมองใหญ่ คือเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ติดต่อกับส่วนต่างๆ ของสมองน้อยเอง และติดต่อกับภายนอก ได้แก่ ไขสันหลัง ก้านสมอง และแม้แต่สมองใหญ่ สมองน้อยทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว ควบคุมความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และประสานการทำงานของกล้ามเนื้อลายให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ราบเรียบ (ยรรยง หุมแสน และ นวพร เตชะทวิวรรณ, 2546)

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541) ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการสับเปลี่ยนที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนปริมาณความรู้ของนักเรียน

ทิสนา แคมมณี (2551) ได้สรุปและอธิบายเกี่ยวกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ ว่าเป็นแนวความคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้อธิบายลักษณะการเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ โดยทฤษฎีการเรียนรู้เริ่มต้นจากแนวคิดของการมองธรรมชาติของมนุษย์ใน 2 ลักษณะ คือ ด้านจริยธรรมและด้านพฤติกรรมหรือการกระทำ แนวคิดดังกล่าวข้างต้นเป็นพื้นฐานที่สำคัญของทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ต่างๆ ตามช่วงของการศึกษาโดยเริ่มตั้งแต่ช่วงก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 20 ซึ่งเริ่มมีปราชญ์ที่มีแนวคิดว่าจิตหรือสมองหรือสติปัญญา (mind) ของมนุษย์ สามารถพัฒนาให้ปราดเปรื่องได้โดยการฝึกให้เรียนรู้สิ่งยาก ๆ เพื่อช่วยให้มีความแข็งแกร่งขึ้น นักคิดกลุ่มนี้มีความเชื่อ แยกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เชื่อพระเจ้า (Theistic Mental Discipline) และกลุ่มที่เชื่อในความเป็นมนุษย์ (Humanistic Mental Discipline)

จากนั้นในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20 เป็นช่วงที่มีนักคิด นักวิจัยวิทยา และนักการศึกษาจำนวนมาก ทฤษฎีการเรียนรู้ในยุคนี้ สามารถจัดเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) นักคิดกลุ่มนี้มองธรรมชาติของมนุษย์ในลักษณะที่เป็นกลางคือ ไม่ดี ไม่เลว (neutral-passive) การกระทำต่าง ๆ ของมนุษย์เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอกพฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (stimulus-response) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง กลุ่มพฤติกรรมนิยมให้ความสนใจกับ “พฤติกรรม” มาก เพราะพฤติกรรมเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัด

1.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม หรือปัญญานิยม (Cognitivism) นักคิดกลุ่มนี้ เริ่มขยายขอบเขตของความคิดที่เน้นทางด้านพฤติกรรมออกไปสู่กระบวนการทางความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการภายในของสมอง นักคิดกลุ่มนี้เชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงอย่างเดียวเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนมากกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การ

สร้างความหมาย และความสัมพันธ์ของข้อมูลและดึงข้อมูลออกมาใช้ในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง

1.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism) นักคิดกลุ่มนี้ให้ความสำคัญของความเป็นมนุษย์และมองมนุษย์ว่ามีคุณค่า มีความดีงาม มีความสามารถ มีความต้องการ และมีแรงจูงใจภายในที่จะพัฒนาศักยภาพของตนหากบุคคลได้รับอิสรภาพและเสรีภาพ มนุษย์จะพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์

1.2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน (Eclecticism) กานเย่ (Gagne) เป็นนักจิตวิทยาและนักการศึกษาในกลุ่มผสมผสานระหว่างพฤติกรรมนิยมกับพุทธินิยม (Behavior Cognitivist) อาศัยทฤษฎีและหลักการที่หลากหลาย เนื่องจากความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้งบางประเภทมีความซับซ้อนมาก จำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง กานเย่ ได้จัดชั้นการเรียนรู้ซึ่งเริ่มจากง่ายไปหายาก โดยผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยม และพุทธินิยมเข้าด้วยกัน

นอกจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้กล่าวแล้ว ทิสนา แชมมณี (2551) ยังได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้และการสอนร่วมสมัย ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง และได้รับความนิยมนำมากว้างขวางในปัจจุบัน ได้แก่ ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)

1.3 ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory)

ทิสนา แชมมณี (2551) ได้กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล เป็นทฤษฎีที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับสติปัญญาของมนุษย์ โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ทฤษฎีเริ่มได้รับความนิยมนำมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 จวบจนปัจจุบัน โดยมีผู้เรียกชื่อในภาษาไทยหลายชื่อ เช่น ทฤษฎีการประมวลข้อมูลข่าวสาร ทฤษฎีการประมวลข้อมูลสารสนเทศ ฯลฯ ทิสนา แชมมณี เรียกว่า ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล เพราะคิดว่ามีความหมายตรงกับหลักทฤษฎีและเข้าใจได้ง่าย ทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่าการทำงานของสมองมนุษย์มีความคล้ายคลึงกันกับการทำงานเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทิสนา แชมมณี ได้อ้างถึงคำอธิบายของการเรียนรู้ของมนุษย์โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมองของคลอสเมียร์ (Klausmeier) ไว้ ซึ่งมีการทำงานเป็นขั้นตอนดังนี้คือ

- (1) การรับข้อมูล (input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล

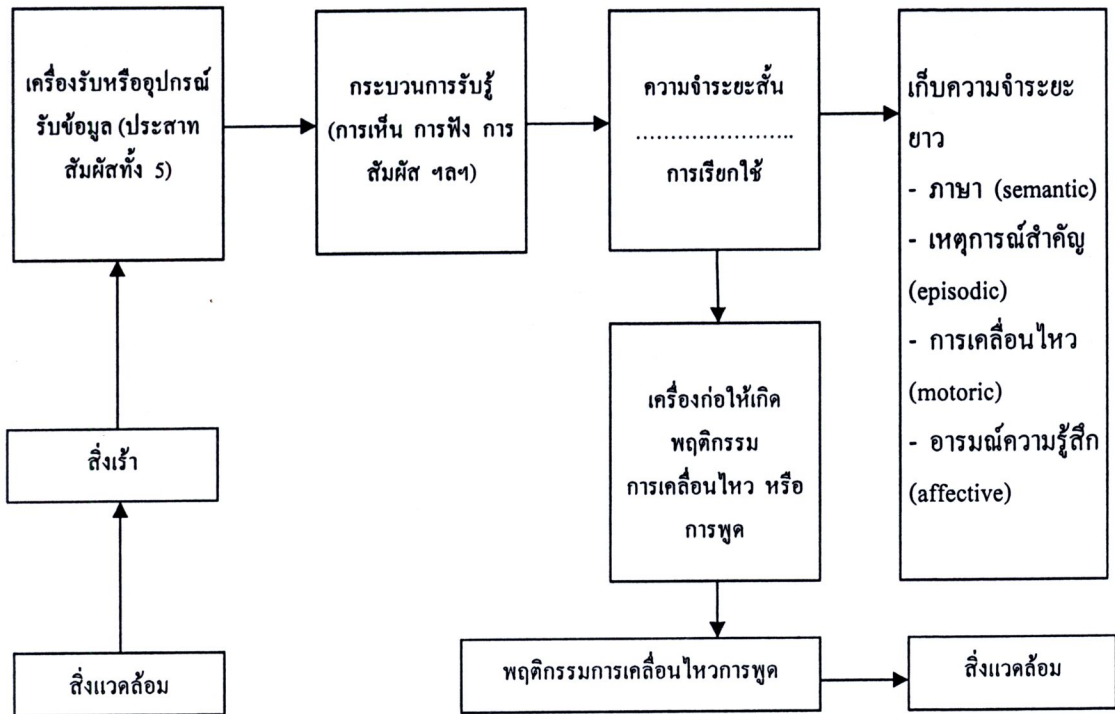
(2) การเข้ารหัส (encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่งหรือซอฟต์แวร์ (software)

(3) การส่งข้อมูลออก (output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

ทิสนา แคมมณี (2551) ได้อ้างถึงคำกล่าวของ คลอสเมียร์ ที่ได้อธิบายไว้ว่า กระบวนการประมวลข้อมูลเริ่มต้นจากการที่มนุษย์รับสิ่งเร้าเข้ามาทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 สิ่งเร้าที่เข้ามาจะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น ซึ่งการบันทึกนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ การรู้จัก (recognition) และความสนใจ (attention) ของบุคคลที่รับสิ่งเร้า บุคคลจะเลือกรับสิ่งเร้าที่ตนรู้จักหรือมีความสนใจ สิ่งเร้านั้นจะได้รับการบันทึกลงในความจำระยะสั้น (short-term memory) ซึ่งจะดำรงคงอยู่ในระยะเวลาที่จำกัดมาก แต่แต่ละบุคคลมีความสามารถในการจำระยะสั้นที่จำกัด คนส่วนมากจะสามารถจำสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกันได้เพียงครั้งละ 7 ± 2 อย่างเท่านั้น ในการทำงานที่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้ใช้ชั่วคราว อาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการช่วยจำ เช่น การจัดกลุ่มคำ หรือการท่องซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง ซึ่งจะสามารถช่วยให้จดจำสิ่งนั้นไว้ใช้งานได้ การเก็บข้อมูลไว้ในภายหลังสามารถทำได้โดยข้อมูลนั้นจำเป็นต้องได้รับการประมวลและเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัส (encoding) เพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว (long term memory) ซึ่งอาจใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เช่น การท่องซ้ำหลาย ๆ ครั้ง หรือการทำข้อมูลให้มีความหมายกับตนเอง โดยการสัมพันธ์สิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งเก่าที่เคยเรียนรู้มาก่อน ซึ่งเรียกว่าเป็นกระบวนการขยายความคิด (elaborative operations process) ความจำระยะนี้มี 2 ชนิด คือ ความจำที่เกี่ยวกับภาษา (semantic) และความจำที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ (episodic) นอกจากนั้นยังแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ความจำประเภทกลไกที่เคลื่อนไหว (motoric memory) หรือความจำประเภทอารมณ์ ความรู้สึก (affective memory) เมื่อข้อมูลข่าวสารได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะยาวแล้ว บุคคลจะสามารถเรียกข้อมูลต่าง ๆ ออกมาใช้ได้ ซึ่งในการเรียกข้อมูลออกมาใช้ บุคคลจำเป็นต้องถอดรหัสข้อมูล (decoding) จากความจำระยะยาวนั้น และส่งต่อไปสู่ตัวต่อกำเนิดพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งจะเป็นแรงขับหรือกระตุ้นให้บุคคลมีการเคลื่อนไหว หรือพูดสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กระบวนการของการประมวลข้อมูลของมนุษย์โดยคลอสเมียร์ ดังกล่าวแสดงไว้ในภาพที่ 2



สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่..... 24 S.A. 2555.....
เลขทะเบียน..... 203318.....
เลขเรียกหนังสือ.....



ภาพที่ 2 กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Klausmeier, 1985 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551)

1.4 สมองกับการเรียนรู้

อาร์ ลันททวิ (2550) อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ไว้ว่าภายในของสมองส่วน นิโอคอร์เทกซ์ (neocortex) มีเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ในการรับรู้ เรียนรู้ จำ คิดและสั่งการ การกระทำของมนุษย์ประกอบด้วย เซลล์สมอง (cell body) สาขาใยประสาทรับข้อมูล (dendrite) สาขาใยประสาทส่งข้อมูล (axon) ซึ่งมีไมอีลินชีต (Myelin sheath) เป็นเชื้อไขมันหุ้มสาขาใยประสาทส่งข้อมูล (axon) ไมอีลิน นี้ประกอบด้วยไขมันและโปรตีน ไมอีลินที่สมบูรณ์จะช่วยในการส่งข้อมูลหรือการเรียนรู้ สิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของสมองจะมาจากสองทาง คือ ประสบการณ์ภายนอก จากสัมผัสทั้งห้า คือ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย ความรู้สึก และการเคลื่อนไหวของร่างกาย และจากภายใน คือ การคิด จินตนาการ เมื่อนักคิดได้รับประสบการณ์ผ่านกลีบสมองและเป็นข้อมูลให้เดนไดรต์ส่งผ่านแอกซอนข้ามจุดซินแนปส์ไปยังเดนไดรต์ของอีกนิวรอน การที่ข้อมูลข้ามจุดซินแนปส์ไปเชื่อมกับเดนไดรต์อื่นนี้ทำให้เกิด เส้นทาง (pathway) ซึ่งถือว่าได้

เกิดการเรียนรู้ และถ้าได้ทำซ้ำเส้นทางนี้จะแข็งแรงชัดเจนขึ้น การเรียนรู้ก็ดีขึ้น ถ้าเป็นทักษะก็คล่องแคล่วขึ้น

ถ้าประสบการณ์ไม่ดี ข้อมูลนั้นไม่สามารถข้ามจุดซินแนปส์ได้ ทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้ เช่น เด็กที่ฟังคำอธิบายหรือเรียนเรื่องใดไม่เข้าใจไม่รู้เรื่องก็เพราะว่าข้อมูลไม่สามารถข้ามจุดซินแนปส์ได้ และถ้าเป็นเช่นนั้นบ่อยๆ นิวรอนและซินแนปส์เรื่องนั้นจะสูญสลายไป ทำให้เด็กไม่มีความสามารถในเรื่องนั้น

สารที่เป็นตัวส่งข้อมูลเรียกว่า สารสื่อประสาท (Neurotransmitter) สารสื่อประสาทนี้เป็นสารเคมีในสมองมีสองประเภท (กมลพรรณ ชีวพันธุ์ศรี, 2548) คือ สารกระตุ้นสมอง ได้แก่ เซโรโตนิน (serotonin) เอนโดर्फิน (endorphine) อาซิติโคลีน (acetylcholine) และโดปามีน (dopamine) เป็นต้น สารเคมีเหล่านี้เกิดขึ้นถ้าประสบการณ์ที่ได้รับทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีมีความสุข และสารกดสมอง ได้แก่ อะดรีนาลีน (adrenaline) และ คอร์ตisol (cortisol) เป็นต้น สารเคมีเหล่านี้จะเกิดขึ้นถ้าประสบการณ์ที่ได้รับทำให้เกิดความรู้สึกไม่พอใจ ถูกข่มขู่ทางกายและทางใจทำให้เกิดความเครียด ความทุกข์

นอกจากนี้นักวิชาการได้เสนอหลักการของการเรียนรู้เกี่ยวกับสมอง ดังต่อไปนี้
 ชุคคัล เวชแพสซ์ (2540) ได้เสนอหลักของการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองว่า โดยทั่วไปการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ด้วยกันดังนี้

(1) การแสวงหา (acquisition) เป็นระยะที่ ประสบการณ์ของการเรียนรู้กำลังทำให้ประสาทสรีระวิทยาของสมองเปลี่ยนแปลงไป

(2) การกระทำ (Performance) เป็นระยะที่ต้องใช้ความพยายามซ้ำๆ กัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จและมีสมรรถภาพดีขึ้นเรื่อยๆ

(3) การสูญหาย (Extinction) เป็นระยะที่สมรรถภาพลดลง เมื่อไม่ได้ทำการชักซ้อมทักษะนั้นอยู่เรื่อยๆ รวมทั้งกำลังใจในการกระทำการชักซ้อมเพื่อให้ความรู้ที่นั้นคงอยู่ได้หมดไปด้วย

ทศนิษฐ์ บุญเดิม และ วรณจรี มังสิงห์ (2548) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ที่องค์ความรู้เรื่องสมองเป็นฐานตามแนวคิดของ เคนและเคน ไว้ว่า

(1) สมองเป็นระบบที่ซับซ้อน เป็นพลวัต ไม่หยุดนิ่ง (The brain is a complex, dynamic system)

(2) สมองเป็นสมองเชิงสังคม (Social brain)

(3) สมองเป็นโปรเซสเซอร์แบบคู่ขนาน (Parallel processor) หมายความว่า มันสามารถทำกิจกรรมหลายกิจกรรมได้พร้อม ๆ กัน เช่น ทั้งชิมรส ทั้งดมกลิ่น

- (4) การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับสรีรศาสตร์ทั้งหมด (Whole physiology)
- (5) การค้นหาความหมายเป็นเรื่องติดตัวมาแต่กำเนิด (Innate)
- (6) การค้นหาความหมายเกิดขึ้นโดยผ่าน “กระบวนการสร้างแบบแผน”

(Patterning)

- (7) อารมณ์ เป็นเรื่องสำคัญของการสร้างแบบแผน
- (8) กระบวนการของสมองทั้งส่วนรวมและบางส่วนเกิดขึ้นพร้อมกัน
- (9) การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับทั้งการเน้นความใส่ใจบางอย่างและการรับรู้สิ่ง

รอบ ๆ โดยรวม ๆ

- (10) การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั้งในจิตสำนึกและใต้สำนึกหรือไร้

สำนึก

- (11) มีความจำ 2 แบบ คือ แบบ spatial และ แบบท่องจำ (rote)
- (12) เราเข้าใจดีที่สุดเมื่อข้อเท็จจริงถูกต้องหรือฝังอยู่ในการจำแบบ spatial

ที่เป็นธรรมชาติ

- (13) การเรียนรู้ถูกส่งเสริมด้วยความท้าทายและถูกยับยั้งโดยการขู่เชิญคุกคาม
- (14) สมองแต่ละสมองถูกจัดโครงสร้างเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1 เป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สสวท., 2551)

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกตสำรวจตรวจสอบ การทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบหลักการแนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตัวเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้วการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

- (1) เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
- (2) เพื่อเข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- (3) เพื่อมีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

- (4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

(5) เพื่อตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่อิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

(6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

(7) เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.2 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนเพื่อให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย

2.3 ผลการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ได้มาจากระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ซึ่งการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นต้องกระทำให้ได้มาอย่างรอบด้านทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการ พฤติกรรมและเจตคติ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย

2.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้ ชาญยุทธ สีเกลียว (2543) กล่าวว่า วิชาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่ได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียน

มนตรี ธัญแก้ว (2546) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นลักษณะ ความรู้ความสามารถทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ทางวิชาการของนักเรียน ที่เกิดจากการเรียน การสอน ซึ่งสามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผลที่มีคุณภาพ

ชูเกียรติ โพนแก้ว (2547) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จ หรือความสามารถในการเรียน ที่เกิดจากองค์ประกอบด้านสมอง เช่น ความรู้พื้นฐานเดิมที่เคยเรียน ทักษะในการเรียน ประสบการณ์ในการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านร่างกาย เช่น สุขภาพของร่างกาย ความแข็งแรงของร่างกาย และองค์ประกอบทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น รายได้ครอบครัว อาชีพของบิดา มารดา ความสัมพันธ์กับเพื่อน ซึ่งขนาดของความสำเร็จสามารถวัดจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจวัดได้จากคะแนน หรือเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาอันพอสมควร หรือวัดได้จากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ทยากร อินทร์อุดม (2547) กล่าวว่า วิชาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดผลทางด้านการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อทราบความรู้ความสามารถ ตลอดจนทราบถึงพฤติกรรมและประสบการณ์ของนักเรียน หลังจากทีนักเรียนได้เรียนได้ปฏิบัติมาแล้ว

วุฒิชัย สุขวิริยานนท์ (2549) กล่าวว่า วิชาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลงานที่เป็นผลสำเร็จเกิดจากการเรียนการสอนของผู้เรียนและของครู โดยอาศัย

เครื่องมือในการวัดผลการศึกษาเข้ามาช่วยในการวัด เพื่อให้ทราบว่าได้ผลแค่ไหนและมีอะไรขาดตกบกพร่องเพื่อหาทางพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

นิตยาพร ไชยจันทร์ (2550) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลหรือสิ่งที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ ทั้งโดยตรง และทางอ้อมและสิ่งที่ผู้เรียนได้รับนั้นมีส่วนที่เป็นความรู้และทักษะในด้านต่างๆ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระดับการเรียนรู้ของแต่ละคน

ไพโรจน์ ชำนาญ (2550) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนางอกงามขึ้น อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึกละค่านิยมต่างๆ

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการเรียนของนักเรียน อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งเป็นความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผลการศึกษาเข้ามาช่วยในการวัด

2.3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักวิชาการหลายท่านให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533) อธิบายความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ อันเป็นวิธีแก้ปัญหาและทำให้เกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญาในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลอง

จूरรัตน์ วรรณพงศ์ (2544) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ เป็นกระบวนการทางปัญญา โดยใช้ความสามารถความชำนาญในการเลือกใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหา

ฐิตินันท์ โจนะสิทธิ์ (2549) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกซึ่งความชำนาญอันเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสติปัญญา เจตคติ วิธีการและกระบวนการปฏิบัติในการศึกษาและได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้นสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกจากการปฏิบัติ และฝึกฝนอย่างมีระบบและทำให้เกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญาในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลอง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 13 ทักษะ ดังนี้

(1) **ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร** การกำหนดตัวแปร เป็นการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุม ในสมมติฐานหนึ่ง ๆ การควบคุมตัวแปร เป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ถ้าหากไม่ควบคุม ให้เหมือนกัน กัน ก็จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เราต้องจัดให้แตกต่างกัน ซึ่งเป็นสาเหตุ ทำให้เกิดผล ซึ่งเราคาดหวังว่าจะแตกต่างกัน ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เราต้องติดตามดู ซึ่งเป็นผลจากการจัดสถานการณ์บางอย่าง ให้แตกต่างกัน ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่เราต้องควบคุมจัดให้เหมือนกันเพื่อให้แน่ใจว่า ผลการทดลอง เกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น

(2) **ทักษะการคำนวณ** คือ การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

(3) **ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล** เป็นการนำผลการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งต่าง ๆ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมาย ของข้อมูลดียิ่งขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ และการเขียนบรรยาย

(4) **ทักษะการจำแนกประเภท** คือ การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

(5) **ทักษะการตั้งสมมติฐาน** คือ การคิดหาคำตอบล่วงหน้า ก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้าซึ่งยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีมาก่อน สมมติฐาน หรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต้น กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจถูก หรือ ผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบภายหลัง การทดลอง หาคำตอบเพื่อสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

(6) **ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป** คือ การแปลความหมาย หรือการบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การลงข้อสรุป คือ การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

(7) **ทักษะการทดลอง** มี 3 ประเภท คือ การทดลองแบบแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ ไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบและลองผิดลองถูก การทดลองเป็นกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือการทดสอบ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

(8) **ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ** คือ การกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

(9) **ทักษะการพยากรณ์** คือ การสรุปคำตอบล่วงหน้า ก่อนการทดลองโดยอาศัยประสบการณ์ ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยในการสรุป การพยากรณ์มีสองทาง คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่และ การพยากรณ์นอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่

(10) **ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล** คือ การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

(11) **ทักษะการวัด** คือ การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

(12) **ทักษะการสังเกต** คือ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง เพื่อหาข้อมูล หรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็น ส่วนตัวลงไป

(13) **ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา** วัตถุต่าง ๆ ในโลกนี้ จะทรงตัวอยู่ได้ ส่วนแต่ครองที่ว่าง การครองที่ของวัตถุในที่ว่างนั้น โดยทั่วไปแล้วจะมี 2 มิติ ได้แก่ มิติยาว มิติกว้าง และมิติสูงหรือหนา

2.3.3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติ (Attitude) มาจากคำว่า “Aptus” ในภาษาละติน ซึ่งตรงกับคำว่าความเหมาะสม หรือความปรองดอง เจตคติเป็นพฤติกรรมการเตรียมพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของสภาวะจิตใจ หรือสภาพของอารมณ์ที่สลับซับซ้อน ก่อนตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง (ศักดิ์ สุนทรเสณี : 2531)

2.3.3.1 ความหมายของเจตคติ

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531) ให้ความหมายของเจตคติสรุปได้ดังนี้

(1) เจตคติ หมายถึง ความสลับซับซ้อนของความรู้สึก ความอยาก ความกลัว ความเชื่อมั่น ความลำเอียง หรือการมีอคติของบุคคลในการที่จะสร้างความพร้อมที่จะกระทำการใดสิ่งหนึ่งตามประสบการณ์ของบุคคลนั้นที่ได้รับมา

(2) เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดีหรือต่อต้านสภาพแวดล้อมที่จะมาถึงทางหนึ่งทางใด

(3) ในด้านพฤติกรรมของคนเรา เจตคติ หมายถึง การเตรียมตัวหรือความพร้อมในการที่จะตอบสนองต่อสิ่งที่จะเกิดขึ้น

2.3.3.2 องค์ประกอบของเจตคติ

เจตคติเป็นระบบที่มีลักษณะมั่นคงอันหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ (ศักดิ์ สุนทรเสณี, 253)

(1) องค์ประกอบทางด้านการรับรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือเป็นเหตุการณ์ต่างๆ ว่ารู้สิ่งต่างๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางที่ดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบ

(2) องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าขึ้นจากการรู้นั้น เมื่อเรารู้สึกถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว จะทำให้เรารู้สึกในทางดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางที่ไม่ดี เราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริง (Facts) ต่าง ๆ ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ง่ายมากถ้ามีเหตุผลเพียงพอ

(3) องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ (Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลายขัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น

3. ความหมายและแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเครียด

ในการดำรงชีวิตประจำวันนั้น ย่อมมีปัญหาส่งผลให้ไม่สบายกาย ไม่สบายใจเกิดขึ้นได้เสมอ เมื่อเกิดความไม่สบายใจและไม่สามารถกำจัดไปได้โดยไม่ทราบสาเหตุ ก็ก่อให้เกิดความเครียดขึ้น ความเครียดเป็นความไม่สบายทางอารมณ์และจิตใจ เป็นอาการป่วยทางจิตในระยะเริ่มแรก

3.1 ความหมายของความเครียด

มีนักวิชาการหลายท่านที่สนใจเกี่ยวกับความเครียด แต่ละท่านจะให้ความหมายของความเครียดแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับมุมมองของแต่ละบุคคล เช่น

สุนิสา ตะสัย (2550) ได้ให้ความหมายของความเครียดว่า หมายถึง ภาวะที่ร่างกายและจิตใจตอบสนองต่อความกดดัน การคุกคามหรือบีบคั้นทางด้านจิตใจ และร่างกาย จากเหตุการณ์ต่างๆตั้งแต่เหตุการณ์เล็กน้อยๆที่เป็นเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน จนถึงเหตุการณ์สำคัญหรือร้ายแรงที่เกิดขึ้น เพื่อปรับสมดุลร่างกายและจิตใจให้อยู่ในภาวะปกติ

โสธยา สายบุรี (2547) ได้ให้ความหมายของความเครียดว่า หมายถึง สิ่งเร้าบางอย่างที่กระตุ้นร่างกายและจิตใจ ทำให้ร่างกายและจิตใจเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่ดีและไม่ดี ทำให้เกิดความสมดุลในร่างกายและจิตใจ บุคคลจะตื่นตัวเตรียมพร้อมที่จะเผชิญปัญหาหรือความกดดันอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งบุคคลคาดว่าจะเป็นเรื่องยาก เรื่องที่ฝืนใจ หรือ เรื่องที่เกิดความสำคัญต่อบุคคล และบุคคลก็จะทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ ทั้งหมดที่มีอยู่เข้าแก้ไข หรือเข้าต่อสู้ปัญหานั้นๆ

ศุภนิช สังฆะดิ (2550) ได้ให้ความหมายของความเครียดจะได้ว่า ความเครียดเป็นภาวะที่ บุคคลรู้สึกถูกกดดัน ไม่สบายใจ วุ่นวายใจ กลัว วิตกกังวล ตลอดจนถูกบีบคั้น เกิดจากการที่บุคคลรับรู้หรือประเมินสิ่งที่เข้ามาในประสบการณ์ของตนว่าเป็นสิ่งที่คุกคามจิตใจ หรือ ก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกาย อันเป็นผลให้สภาวะสมดุลของร่างกายและจิตใจเสียไป ซึ่งทำให้บุคคลมีปฏิกิริยาตอบสนองหลายอย่าง เป็นต้นว่า การใช้กลไกป้องกันตนเอง การเปลี่ยนแปลงด้านสรีระด้านพฤติกรรม ด้านความนึกคิดและด้านอารมณ์

ภาสินี มุกดาวัณษ์ (2547) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง สิ่งเร้าบางอย่างที่มากระตุ้นร่างกาย และจิตใจ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่ดีและไม่ดี ทำให้เกิดความไม่สมดุลในร่างกายและจิตใจ บุคคลที่ตื่นตัวเตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาซึ่งบุคคลคาดว่าจะเป็นเรื่องยาก เรื่องที่เกิดมีความสำคัญต่อบุคคล และบุคคลจะทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ ทั้งหมดที่มีอยู่เพื่อแก้ไข หรือต่อสู้กับปัญหา

จากความหมายที่กล่าวมาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความเครียดหมายถึง ภาวะที่บุคคลที่รู้สึกกดดัน ไม่สบายใจ วุ่นวาย กลัว วิตกกังวล จากสิ่งเร้าบางอย่างที่มากระตุ้นร่างกาย และจิตใจ ทำให้ร่างกายเกิดการสูญเสียภาวะสมดุลทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีการเปลี่ยนแปลง ด้านสรีระด้านพฤติกรรม ด้านความนึกคิด และอารมณ์

3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความเครียด

มุกดา สุขสมาน (2536) ได้อธิบายว่าความเครียดบางครั้งเกิดขึ้นเมื่อร่างกายมีการใช้พลังงานมาก และมีการเปลี่ยนแปลงต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของร่างกาย เช่น อุณหภูมิสูงมากๆ หรืออาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นนานๆ ซึ่งเป็นตัวเร่งความเครียดหรือสเตรสเซอร์ (stressor) เมื่อมีตัวเร่งความเครียดเกิดขึ้นก็จะเกิดปฏิกิริยาทางร่างกายเพื่อปรับตัว 3 ขั้น คือ

(1) อาการบอเหตุ (Alarm reaction stage) จะเกิดขึ้นเฉพาะแห่งซึ่งเนื่องมาจากตัวเร่งให้เกิดความเครียด ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจะเกิดโดยผ่านระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ (pituitary) เช่น ต่อมไร้ท่อจะหลั่งฮอร์โมนออกมาทำให้ร่างกายสามารถต่อต้านต่อตัวเร่งความเครียด และซ่อมแซมร่างกายให้อยู่ในภาวะสมดุล

(2) อาการต่อต้าน (Resistance stage) ในระหว่างช่วงนี้ การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาจะเกิดขึ้นเพื่อรักษาสภาพต่อต้านของสิ่งมีชีวิตต่อตัวเร่งความเครียด ในบางสถานการณ์ทำให้เกิดระดับการสมดุลทางสรีรวิทยาเกิดขึ้น

(3) ขั้นหยุดทำงาน (Exhaustion stage) ถ้าอยู่ภายใต้เหตุการณ์ที่มีความเครียดนานๆ ความต้านทานไม่สามารถจะทำให้ร่างกายคงรักษาสภาพคงที่ไว้ได้ และความเครียดยังคงมีอยู่ต่อไป อาจเกิดตายได้เพราะอวัยวะหยุดการทำงาน

มุกดา สุขสมาน (2536) ได้กล่าวถึง ฮาน เซลลี่ (Hans Selye) แพทย์และผู้เชี่ยวชาญในเรื่องต่อมไร้ท่อ ชาวแคนาดาที่ทำการศึกษเกี่ยวกับความเครียด ไว้ว่า ความเครียดชนิดเดียวกัน มีผลต่อมนุษย์แต่ละคนไม่เหมือนกัน ตัวอย่างเช่น ความรู้สึกที่ไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งเป็นความเครียดของมนุษย์ที่อยู่ในเมืองใหญ่ๆ ได้รับอยู่ทุกวัน เพราะมีข่าวอยู่ตลอดเวลา บางคนจะมีผลมากต่อบางทำให้เกิดความกลัว ความท้อแท้ แต่บางคนก็ไม่มีความรู้สึกท้อแท้หรือความรู้สึกอะไรทั้งสิ้น แต่ก็ยังมีความมุ่งมั่นและมีกำลังใจที่จะต่อสู้กับสิ่งที่คุกคามเหล่านั้น

ซึ่งบางครั้งความเครียดของคนๆหนึ่ง อาจจะเป็นความพอใจของคนหนึ่งได้ เช่น การซื้อของหรือขายของอาจจะเป็นความไม่สบายใจหรือเป็นความเครียดของบางคน แต่กลับเป็นความพอใจของคนบางคนได้

ในปัจจุบันตัวเร่งความเครียดมีมากขึ้นกว่าสมัยก่อน เช่น เชื้อโรคต่างๆ เศรษฐกิจที่บีบรัดตัว การคุกคามเหล่านั้นมีสาเหตุจากการเคลื่อนไหวทางสังคม การคมนาคมสื่อสารที่ก้าวหน้า รวมทั้งการเพิ่มของประชากร เป็นตัวเร่งให้เกิดความเครียด ซึ่งมีผลทำให้มนุษย์ในปัจจุบันมีความลำบากในการดำรงชีวิต เพราะจะต้องมีการปรับตัวต่อสิ่งเหล่านี้ให้ได้ มิฉะนั้นแล้วก็จะเกิดโรคภัยไข้เจ็บ และเสียสมดุลชีวิตจนกระทั่งตายได้

ตัวเร่งความเครียดต่างๆ มีผลต่ออารมณ์ ถ้ามีความตกใจหรือมีความโกรธจะมีการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาท และระบบต่อมไร้ท่อ โดยจะมีเซลล์ประสาทรับกระแสความรู้สึกส่งไปยังแกนสมองส่วน ไฮโปทาลามัส (hypothalamus) ทำให้มีการหลั่งฮอร์โมน คอร์ติโคโทรปิน รีลีสซิงฮอร์โมน (corticotrophin releasing hormone) หรือ CRH ผ่านเข้าไปในเส้นเลือดซึ่งไปมีผลต่อต่อมใต้สมอง (pituitary) ทำให้มีการหลั่งฮอร์โมนที่เรียกว่า อะดรีโนคอร์ติโคโทรฟิกฮอร์โมน (adrenocorticotrophic hormone) หรือ ACTH ซึ่งควบคุมการทำงานของต่อมหมวกไตส่วนคอร์เท็กซ์ (adrenal cortex) เป็นผลทำให้กลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid) หลั่งออกมาเข้าสู่กระแสเลือดมากกว่าปกติเป็นเหตุให้มีการสลายคาร์โบไฮเดรตและเพิ่มน้ำตาลในเลือดเม็ดเลือดแดงจะถูกสร้างขึ้นด้วย

ความเครียดที่เกิดขึ้น เมื่ออยู่ในภาวะฉุกเฉิน ระบบประสาทส่วนซิมพาเทติกจะกระตุ้นให้ต่อมหมวกไต ส่วนเมดัลลาทำให้เกิดการหลั่งฮอร์โมน อะดรีนาลิน (adrenalin) ออกมามากกว่าปกติฮอร์โมนชนิดนี้จะมีการหลั่งออกมามากในขณะที่ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ในระบบอื่น ๆ

3.3 ความเครียดกับการเรียนรู้

คันทันย์ ฉัตรคุปต์ (2543) ได้กล่าวถึงความเครียดกับการเรียนรู้ไว้ว่า ความเครียดและประสบการณ์ที่ไม่ดีเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีผลกระทบต่อ โครงสร้างสมองและการเรียนรู้ ประสบการณ์ที่ไม่ดี การได้รับความกระทบกระเทือนทางจิตใจในวัยเด็ก จะทำให้สมองเกิดการปรับเปลี่ยนโครงสร้างไปในทางที่ไม่ดี เด็กที่ได้รับประสบการณ์ที่กระทบกระเทือนจิตใจ จะมีความหวาดกลัว เครียด สารเคมีที่ร่างกายปล่อยออกมาเมื่อกลัวหรือเครียดจะมีส่วนสำคัญมากในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมอง และถ้าหากประสบการณ์นี้เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า ก็จะเปลี่ยนโครงสร้างของสมองไปโดยถาวร ความกระทบกระเทือนนั้นจะทำให้เกิดการสร้างฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับความเครียดที่เรียกว่า ฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol Hormone) จะทำลายสมองโดยเฉพาะสมองส่วนคอร์เทกซ์หรือพื้นผิวสมอง ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับความคิด ความฉลาด กับสมองส่วนฮิปโปแคมปัสหรือสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความจำ ทำให้สมองส่วนนี้เล็กลงกว่าเด็กทั่วไปประมาณร้อยละ 20 - 30 และเมื่อผ่าสมองออกดู สมองนี้จะมีจุดเชื่อมต่อของเส้นใยสมองน้อยกว่าเด็กปกติที่ไม่ได้รับความกระทบกระเทือน ความกระทบกระเทือนนั้นอาจเป็นแค่ความเครียดในจิตใจ ไม่จำเป็นต้องเป็นความกระทบกระเทือนทางกายภาพ เช่น ถูกทุบตีหรือ ผู้ใหญ่ที่ตอนเด็กๆ ถูกทำร้ายบ่อยๆ ส่วนสมองที่เรียกว่าฮิปโปแคมปัส ซึ่งเป็นสมองเกี่ยวกับความจำก็จะเล็กกว่าสมองผู้ใหญ่ที่ไม่ได้ถูกทำร้ายตอนเป็นเด็ก

สมองจะถูกกระตุ้นหลังจากที่ได้รับผลกระทบกระเทือนทางร่างกายหรือจิตใจ และถ้าหากว่าเด็กฝันหรือคิดหรือได้รับความกระทบกระเทือนในเรื่องเดิมอีก อย่างเช่น ถ้าเด็กไปเห็นคนที่เคยทำร้ายเขามาก่อน ความเครียดแม้เพียงเล็กน้อยก็จะไปกระตุ้นสมองส่วนนี้ทันที ทำให้ฮอร์โมนเครียดเพิ่มระดับสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคไฮเปอร์แอคทีฟ (Hyperactive) คือ เล็กเล็ก อยู่ไม่สุข เครียด และมีพฤติกรรมที่อดรนทนอะไรไม่ได้เด็กที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความเครียดสูงจะมีปัญหาในการควบคุมสมาธิและการควบคุมตัวเอง การถูกทำร้ายไม่ว่าทางร่างกายหรือจิตใจ จะทำให้สารเคมีในสมองไปรบกวนเซลล์สมอง ทำให้เซลล์สมองบางตัวถูกกระตุ้น ในขณะที่เซลล์สมองบางตัวถูกยับยั้งการทำงาน สารเคมีเหล่านี้เองเป็นสิ่งสำคัญที่จะบอกว่ให้เซลล์สมองสร้างเส้นใยสมองไปในทิศทางใด ให้ไปเชื่อมต่อกับอะไร เด็กที่ได้รับ ความเครียดอยู่ตลอดเวลาหรือพบความเครียดที่ไม่สามารถจะคาดเดาได้ เช่น แฟนใหม่ของแม่อยู่ๆ

ก็อารมณ์เสีย เสียสติ แม่ หรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีลูกติดเหล้า ซึ่งวันหนึ่งอาจอารมณ์ดี อีกวันหนึ่งอารมณ์ร้าย เด็กจะขาดความสามารถที่จะเรียนรู้ ซึ่งเป็นเรื่องน่าเสียดาย เพราะเด็กเกิดมาสมองเตรียมพร้อมที่จะเรียนรู้ แต่ไม่สามารถเรียนรู้ได้ ความสามารถที่จะเรียนรู้ได้หายไปตลอดชีวิต เพราะฉะนั้นสิ่งแวดล้อมจะต้องเอื้ออำนวยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ด้วย (คันสนีย์ นัทรคุปต์, 2543)

3.4 ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลต่อความเครียด

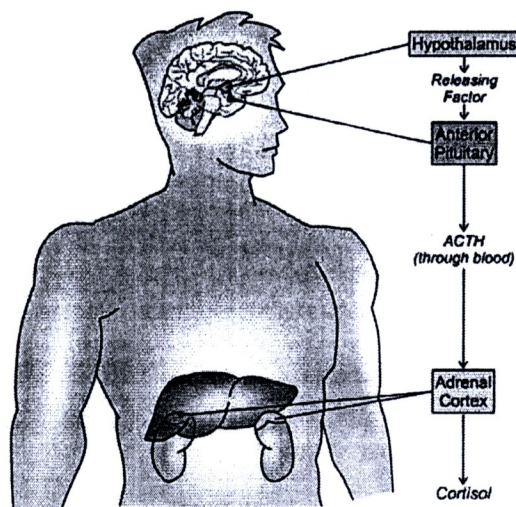
การรักษาสมดุลของร่างกาย (Homeostasis) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นมาเพื่อการบ่งบอกหน้าที่ของส่วนต่างๆ เกี่ยวกับร่างกาย ภายใต้ขอบเขตการทำงานร่วมกันระหว่างกลไกทางชีวภาพหรือกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นภาวะกดดันภายใน และ/หรือ สิ่งแวดล้อมภายนอก ก็ตาม นั่นเป็นผลลัพธ์จากกระบวนการที่มีความซับซ้อนและความรู้ความเข้าใจที่ผ่านการพัฒนามาเป็นศตวรรษ เริ่มจากฮาน เซลล์ ได้วางกรอบการศึกษาไว้ว่า เมื่อสิ่งมีชีวิตถูกคุกคามจากตัวเร่งความเครียดทางกายภาพหรือทางจิตใจ ปฏิกริยาเคมีในร่างกายจะมีการตอบสนองอย่างทันที อย่างไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน การตอบสนองดังกล่าวมีทั้งทางชีวภาพหรือกายภาพและการหลั่งฮอร์โมน ซึ่งเป็นการปรับสภาพสมดุลของร่างกาย และเป็นการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมทางสังคมแบบใหม่ (Matousek et al., 2010)

ฮอร์โมนคอร์ติซอล เป็นกลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid) ตัวหนึ่งที่มีผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกายในหลายระบบหน้าที่ที่สำคัญอย่างหนึ่งของกลูโคคอร์ติคอยด์ คือ การสลายกรดอะมิโนและไขมันจากเซลล์เพื่อสร้างพลังงานหรือสังเคราะห์สารประกอบใหม่ขึ้นมา การทำหน้าที่เช่นนี้จะเป็นตัวกลางที่สำคัญในการตอบสนองของร่างกายทั้งทางด้านสรีรวิทยาและด้านจิตวิทยาต่อการจัดการภาวะความเครียดจากการกระตุ้น โดยตัวเร่งความเครียดต่างๆ นอกจากนี้ กลูโคคอร์ติคอยด์ ยังมีผลต่อการอักเสบของเนื้อเยื่อจากการบาดเจ็บมีผลลดการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ในระบบประสาทส่วนกลางนั้น พบว่า กลูโคคอร์ติคอยด์ มีความสำคัญในการทำงานของสมองหลายๆ กิจกรรม การศึกษาในปัจจุบันพบว่า กลูโคคอร์ติคอยด์ มีความสำคัญต่อการทำงานของสมองในส่วนของการรับรู้ (prefrontal cortisol cognitive function) โดยเฉพาะในส่วนของความทรงจำ (memory) นอกจากนี้ยังมีส่วนในการตอบสนองในด้านพฤติกรรมต่างๆ ของมนุษย์ในหลายๆ กิจกรรม เช่น การนอนหลับ ภาวะการแสดงออกของอารมณ์ และการรับรู้ความรู้สึกต่างๆ เป็นต้น (กมลพรรณ ชีวพันธุ์ศรี, 2548)

การทำงานของแกนส่วนไฮโปทาลามัส-ต่อมใต้สมอง-ต่อมหมวกไต (Hypothalamic-pituitary-adrenal axis : HPA) เป็นองค์ประกอบสำคัญของเซลล์ประสาทร่างกายที่ตอบสนองต่อความเครียด (Rosmalen et al., 2548) เมื่อถูกกระตุ้นด้วยตัวเร่งความเครียดเซลล์ประสาทรับกระแสความรู้สึกจะส่งผลไปยังสมอง ส่วนไฮโปทาลามัส ทำให้มีการหลั่ง คอร์ติโคโทรปิน รีลีสซิง



ฮอร์โมน หรือ CRH ผ่านเข้าไปในเส้นเลือด ซึ่งไปมีผลต่อต่อมใต้สมอง (pituitary) ทำให้มีการคัดหลั่งฮอร์โมนที่เรียกว่า อะดรีโนคอร์ติโคโทรฟิก ฮอร์โมน หรือ ACTH ซึ่งควบคุมการทำงานของต่อมหมวกไตส่วนคอร์เท็กซ์ (adrenal cortex) เป็นผลทำให้ กลูโคเรอดิคอยด์ ที่ชื่อว่า ฮอร์โมนคอร์ติซอล หลั่งออกมามากกว่าปกติ (มุกดา สุขสมาน, 2528) ดังรูปที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการทำงานของแกนส่วนไฮโปทาลามัส-ต่อมใต้สมอง-ต่อมหมวกไต (Dellwo, 2008)

นอกจากนี้ ฮอร์โมนคอร์ติซอล ยังเป็นตัวชี้วัดในการศึกษาด้านจิตใจในมนุษย์มาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ซึ่งการตรวจวัดระดับของฮอร์โมนคอร์ติซอล ในน้ำลาย และปัสสาวะจะสามารถบอกระดับความเครียด ภาวะวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภาวะป่วยของโรคบางอย่างจะมีผลทำให้ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล สูงขึ้นกว่าปกติ เช่น โรคคุชชิง (Cushing's disease) ซึ่งพบว่าประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยเหล่านี้จะมีปัญหาทางด้านจิตใจและภาวะเครียดร่วมด้วย (สุรัสวดี มรรควัลย์ และคณะ, 2550)

4. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) อธิบายการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไว้ว่า เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ หรือการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่างๆ เป็นวิธีการการเรียนรู้ที่ผู้เรียน

เลือกศึกษาตามความสนใจของตนเอง หรือของกลุ่มเป็นการตัดสินใจร่วมกัน จนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ชีวิตจริง

การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายรูปแบบนำมาผสมผสานกัน ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้นกระบวนการ การสอนแบบปริศนา ความคิด และการสอนแบบร่วมกันคิด ทั้งนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้ อยากเรียนของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้ที่ผู้เรียนได้มาไม่จำเป็นต้องตรงกับตำรา แต่ผู้สอนจะต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งเรียนรู้ และปรับปรุงความรู้ที่ได้ให้สมบูรณ์

4.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้เสนอกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ไว้เป็น 3 ระยะใหญ่ๆ คือ

ระยะที่ 1 การเริ่มต้นโครงงาน

เป็นระยะที่ผู้สอนต้องสังเกต/สร้างความสนใจ ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนจากนั้นตกลงร่วมกันในการเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด ผู้สอนสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งมีหลายวิธี โดยอาจศึกษาเรื่องจากการบอกเล่าของผู้ใหญ่หรือผู้รู้ จากประสบการณ์ของผู้เรียน/ผู้สอน จากเอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสิ่งต่างๆ จากการเล่นของเล่น หรือจากตัวอย่าง โครงงานที่มีผู้อื่นได้ทำไว้แล้ว เป็นต้น

เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจก็จะถึงกระบวนการกำหนดหัวข้อโครงงานโดยนำเรื่องที่ผู้เรียนสนใจมาอภิปรายร่วมกัน แล้วกำหนดเรื่องนั้นเป็นหัวข้อโครงงาน ทั้งนี้ควรจะต้องคำนึงว่าการกำหนดหัวข้อโครงงานนั้นจะต้องสามารถลงมือปฏิบัติได้ตามการตั้งสมมติฐานโครงงานด้วย

ระยะที่ 2 ขั้นพัฒนาโครงงาน

เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดหัวข้อคำถาม หรือประเด็นปัญหา ที่ผู้เรียนสนใจอยากรู้ แล้วตั้งสมมติฐานเพื่อคำถามเหล่านั้น มีการทดสอบสมมติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ จนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ตามขั้นตอนดังนี้

- (1) ผู้เรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา
- (2) ผู้เรียนสมมติฐานเบื้องต้น
- (3) ผู้เรียนตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้น
- (4) ผู้เรียนสรุปข้อความรู้จากผลการตรวจสอบสมมติฐาน

ในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ผู้สอนควรให้กำลังใจผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติม สิ่งที่ไม่ควรกระทำคือการตำหนิหรือกล่าวโทษ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีกำลังใจจนสามารถตั้งสมมติฐานใหม่ได้ ในกรณีที่ผลการตรวจสอบเป็นไปตามสมมติฐาน ให้ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้จากการค้นพบด้วยการลงมือปฏิบัติของผู้เรียนเอง เมื่อได้องค์ความรู้ใหม่แล้ว ผู้เรียนจะนำองค์ความรู้นั้นไปใช้ในการทำกิจกรรมตามความสนใจต่อไปได้ ผู้เรียนอาจใช้ความรู้ที่ค้นพบเป็นพื้นฐานของการกำหนดประเด็นปัญหาขึ้นมาใหม่เพื่อกำหนดโครงการย่อยและศึกษารายละเอียดในเรื่องนั้นต่อไป

ระยะที่ 3 ขั้นสรุป

เป็นระยะสุดท้ายของโครงการที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบของปัญหาแล้วและได้แสดงให้ผู้สอนเห็นว่าได้สิ้นสุดความสนใจในหัวข้อโครงการเดิม และเริ่มหันเหความสนใจไปสู่เรื่องใหม่ ระยะนี้เป็นระยะที่ผู้สอนและผู้เรียนจะได้แบ่งปันประสบการณ์การทำงานและแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการทำงานตลอดโครงการแก่คนอื่นๆ มีกิจกรรมที่ผู้สอนให้ผู้เรียนดำเนินการในขั้นตอนนี้ ดังนี้

- (1) ผู้เรียนเขียนรายงานเป็นรูปแบบงานวิจัยเล็กๆ
- (2) ผู้เรียนนำเสนอผลงาน (แสดงเป็นแผงโครงการ) ให้ผู้อื่นที่สนใจได้รับรู้ สรุป

และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไว้ดังนี้

4.2.1 ขั้นนำเสนอ

หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน เช่น สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของโครงการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้

4.2.2 ขั้นวางแผน

หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิด อภิปราย หรือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

4.2.3 ขั้นปฏิบัติ

หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

4.2.4 ขั้นประเมิน

หมายถึง ขั้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียน และเพื่อนร่วมกันประเมิน

4.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

วัฒนา มัคคสมัน (2550) ได้อธิบายถึง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มี 2 แนวทางดังนี้

4.3.1 การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน

เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเลือกศึกษาโครงงานจากสิ่งที่น่าสนใจอย่างที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมในสังคม หรือจากประสบการณ์ต่างๆ ที่ยังต้องการคำตอบข้อสรุป ซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนของหลักสูตร มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) ตรวจสอบ วิเคราะห์ พิจารณา รวบรวมความสนใจของผู้เรียน
- (2) กำหนดประเด็นปัญหา/หัวข้อเรื่อง
- (3) กำหนดวัตถุประสงค์
- (4) ตั้งสมมติฐาน
- (5) กำหนดวิธีการศึกษาและแหล่งเรียนรู้
- (6) กำหนดเค้าโครงของโครงงาน
- (7) ตรวจสอบสมมติฐาน
- (8) สรุปผลการศึกษาและการนำไปใช้
- (9) เขียนรายงานแบบง่ายๆ
- (10) จัดแสดงผลงาน

4.3.2 การจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด ผู้เรียนเลือกทำโครงงานตามสาระการเรียนรู้ จากหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน นำมาเป็นหัวข้อโครงงาน มีขั้นตอนที่ผู้เรียนดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- (1) เริ่มจากศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู
- (2) วิเคราะห์หลักสูตร
- (3) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อแยกเนื้อหา จุดประสงค์ และกิจกรรมให้เด่นชัด
- (4) จัดทำกำหนดการสอน
- (5) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

(6) ผลิตสื่อ จัดหาแหล่งการเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

(7) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

(7.1) แฉ่งจุดประสงค์ เนื้อหาของหลักสูตรให้ผู้เรียนทราบ

(7.2) กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในขอบเขตของเนื้อหาและจุดประสงค์ใน

หลักสูตร

(7.3) จัดกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ

(7.4) ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(7.5) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตามที่ตกลงกันไว้ ภายใต้กรอบเวลาในแต่ละครั้ง ถ้ายังไม่สำเร็จให้ศึกษาในคาบต่อไป

(7.6) ผู้เรียนทุกคนต้องสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยการเรียนของผู้เรียนและสามารถนำเสนอความรู้ที่ได้แก่เพื่อนๆและผู้สอนได้

(7.7) ผู้เรียนเขียนรายงานวิจัยแบบง่ายๆ และแสดงผลงานในรูปแบบโครงงาน

(8) ผู้สอนจัดแหล่งความรู้เพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นผู้สอนเขียนบันทึกผลการเรียนรู้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ความเครียด

5.1.1 แบบประเมินความเครียด

ประภาพรรณ ผาโคตร (2544) ได้ทำการสำรวจความเครียดของนักเรียนและวิธีการเผชิญความเครียดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินวิเคราะห์ความเครียดสำหรับประชาชนชาวไทย สร้างและพัฒนาโดยกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข และแบบสอบถามวิธีเผชิญความเครียดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของปฎิมากร ชาญประโคน (2543) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในภาพรวมมีความเครียดไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนหญิงมีความเครียดมากกว่านักเรียนชาย สำหรับระดับการศึกษาของบิดามารดา ไม่มีผลต่อความเครียดของนักเรียน และนักเรียนที่มีระดับความเครียดสูงและต่ำ ใช้วิธีการเผชิญความเครียด ไม่แตกต่างกัน

เกสร เจริญสิทธิสงค์ (2544) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกผ่อนคลายด้วยการหายใจแบบลึกซ้ำสามี่เสมอ กับการฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้าในการจัดการความเครียดของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความเครียดที่วัดจากแบบสอบถามสูงกว่า 26 คะแนน และอุณหภูมิผิวกายต่ำกว่า 90 องศาฟาเรนไฮต์ จำนวน 18 คน

สุ่มอย่างง่ายเข้ากลุ่ม 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มฝึกผ่อนคลายด้วยการหายใจแบบลึก ซ้ำ สม่่าเสมอ 2) กลุ่มฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้า และ 3) กลุ่มควบคุม กลุ่มละ 6 คน โดยทำการฝึกโปรแกรมละ 14 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลาทั้งสิ้น 7 สัปดาห์ การเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลอง และระยะติดตาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance: a between-subjects factor and a within-subjects factor) และการทดสอบความแตกต่างด้วยวิธีทดสอบรายคู่แบบ นิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls procedure) ผลวิจัยพบว่าวิธีการจัดการความเครียดกับช่วงเวลาการทดลองมีความสัมพันธ์กัน ส่วนความเครียดของกลุ่มทดลองที่ฝึกการผ่อนคลายด้วยการหายใจที่ประกอบด้วยการหายใจแบบลึก แบบช้า และแบบสม่ำเสมอ กับกลุ่มที่ฝึกการผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้า ในช่วงหลังการทดลอง และช่วงติดตามผลทั้งสองกลุ่มมีความเครียดไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มความเครียดลดลง ซึ่งในช่วงระยะหลังการทดลองและระยะติดตามผลกลุ่มทดลองที่ประกอบด้วยการผ่อนคลายด้วยการหายใจแบบลึก แบบช้า และแบบสม่ำเสมอ กับกลุ่มที่ฝึกการผ่อนคลายกล้ามเนื้อแบบก้าวหน้ามีระดับความเครียดลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีการผ่อนคลายมากกว่ากลุ่มควบคุม

ภาสินี มุกดาวงษ์ (2547) ได้ศึกษาสาเหตุของความเครียดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อศึกษาวิธีการเผชิญความเครียดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดอุดรธานี เก็บข้อมูลโดยใช้การสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีสาเหตุความเครียด 5 ด้าน คือ ด้านการสอบเอนทรานซ์ ด้านเพื่อน ด้านการไม่ได้รับอิสระจากครอบครัว ด้านค่าใช้จ่ายส่วนตัว และด้านทรงผม ส่วนวิธีการเผชิญความเครียดมีทั้งหมด 3 แบบ คือ การออกจากสถานการณ์ การลดความกดดัน การหาแหล่งช่วยเหลือ

สุนิสา ตะสัย (2550) ได้ศึกษา ความเครียดและการแก้ปัญหาความเครียดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดสงขลา และเปรียบเทียบความเครียดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามตัวแปรเพศ แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่อยู่อาศัย และสถานภาพสมรสของบิดามารดาของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 450 คน ใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามความเครียดและการแก้ปัญหาความเครียด แบบทดสอบดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสมบูรณ์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความเครียดอยู่ในระดับสูง จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 28.0 ในระดับปานกลาง จำนวน 202 คิดเป็นร้อยละ 44.9 และ



ความเครียดในระดับต่ำ จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 27.1 นักเรียนต่างประเทศที่มีความเครียดไม่แตกต่างกัน นักเรียนในโปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ มีความเครียดสูงสุด นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 1.00-3.00 มีความเครียดสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ 3.00-4.00 ส่วนที่อยู่อาศัย และสถานภาพคู่สมรสของบิดามารดา ส่งผลต่อความเครียดในระดับต่ำ และระดับปานกลาง ตามลำดับ

โสธยา สายบุรี (2547) ได้ศึกษาความเครียดของนักเรียน และเปรียบเทียบระดับความเครียดของนักเรียนที่มีวิธีการเผชิญความเครียดที่ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3) จำนวน 200 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความเครียด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนโดยรวมมีความเครียดอยู่ในระดับปานกลาง และมีวิธีเผชิญความเครียดมุ่งปรับสภาพอารมณ์แบบถอยห่าง หลีกหนีจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นักเรียนที่มีความเครียดอยู่ในระดับต่ำจะมีวิธีเผชิญความเครียดต่างกับนักเรียนที่มีความเครียดอยู่ในระดับปานกลางและระดับสูง

5.1.2 ปริมาณคอรัติซอล

Vedhara และคณะ (2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง ปริมาณคอรัติซอล ความจำ และความสนใจ ของนักศึกษาปริญญาตรีและปริญญาโท กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน แบ่งเป็น ชาย 36 คน หญิง 24 คน ให้กลุ่มตัวอย่าง ประเมินความเครียดด้วยตนเอง วัดปริมาณคอรัติซอลในน้ำลาย ความสนใจ และความจำ โดยประเมินเป็นสองช่วงคือ ช่วงไม่มีการสอบ กับ ช่วงการสอบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบสถิติค่าที (t-test) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความเครียดช่วงสอบสูงกว่าช่วงไม่มีการสอบ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ระดับปริมาณคอรัติซอลในน้ำลายในช่วงสอบจะสูงกว่าช่วงไม่มีการสอบ แต่เมื่อเทียบในแต่ละช่วงระหว่างวันพบว่าปริมาณคอรัติซอล ไม่มีความแตกต่างกัน 3) ระดับปริมาณคอรัติซอลในน้ำลาย ความจำและการให้ความสนใจ มีความสัมพันธ์กันทางลบ โดยระดับปริมาณคอรัติซอลลดลงจะส่งผลให้ความจำระยะสั้นเพิ่มขึ้น

Aardal-Eriksson, Eriksson, Holm และ Lundin (1999) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับคอรัติซอลในน้ำลายกับโปรแลคตินซีรัม ต่อผลการประเมินความเครียดด้วยตนเอง ในกลุ่มทำงานหน่วยกู้ภัย กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ที่ทำงานในหน่วยกู้ภัย จำนวน 65 คน เก็บรวบรวมข้อมูล โดยวัดปริมาณคอรัติซอลในน้ำลาย และประเมินโดยใช้แบบสอบถามตนเอง จำนวน 3 ชุด คือ General Health Questionnaire (GHQ-28) , Impact of Events Scale (IES) และ Post Traumatic Symptom Scale (PTSS) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ

Spearman และ t-test ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายกับอาการกังวลทางด้านจิตใจ มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005 และมีความสัมพันธ์กับลักษณะอาการซึมเศร้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยวัดจากแบบประเมิน GHQ-28 และมีความสัมพันธ์กับลักษณะอาการความบอบช้ำทางจิตใจ ที่ได้จากแบบประเมิน IES อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากแบบประเมิน PTSS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005

Bruce, Davi และ Gunnar (2002) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับคอร์ติซอลในน้ำลายกับแบบสอบถามพฤติกรรมเด็ก (Children's Behavior Questionnaire, CBQ) กลุ่มตัวอย่าง 34 คน ได้จากการสุ่มจากกลุ่มประชากร จำนวน 61 คน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ตัวอย่างน้ำลายนักเรียนเก็บน้ำลายเวลา เช้า บ่าย และเย็น และแบบสอบถามพฤติกรรมเด็ก ผู้ปกครองเป็นผู้บันทึก เก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 3 วัน คือวันแรกของการเปิดเรียน วันที่ 5 และวันสุดท้ายของสัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ANOVA และ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson ผลการวิจัยพบว่า 1) ปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายสูงสุดคือเวลาเช้าและต่ำสุดเวลาเย็น 2) ปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายมีค่าเฉลี่ยลดลง และมีค่าต่ำสุดในวันสุดท้ายของสัปดาห์ 3) ปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายมีความสัมพันธ์กับ Surgency และ ความพอใจระดับสูง (high pleasure)

Tollenaar, Elzinga, Spinhoven และ Everaerd (2008) ได้ศึกษาปริมาณคอร์ติซอลที่เพิ่มขึ้น จากการฟื้นฟูความจำระยะสั้นกับความจำระยะยาว ในระหว่างและหลังการเกิดภาวะความเครียด กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชายจำนวน 70 คน ที่ไม่อยู่ในภาวะเครียด โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการเรียนรู้การใส่รหัสจับคู่คำแล้วแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อทดสอบฟื้นฟูความจำที่นักศึกษาได้เรียนรู้มาแล้วโดยแบ่งเป็นระยะเวลาหลังการเรียนรู้ และ หลังจากเรียนรู้ 1 สัปดาห์ กลุ่มละ 35 คน ในการทดสอบแต่ละกลุ่มย่อยจะมีการแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม (n=15) และกลุ่มทดลอง (n=20) เก็บข้อมูลในช่วงก่อนทำกิจกรรม ระหว่างทำกิจกรรม และหลังจากทำกิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ANOVA สถิติค่าที (t-test) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson ผลการวิจัยพบว่า 1) ปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายของนักศึกษากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยในช่วงการทำกิจกรรมของกลุ่มทดลองปริมาณ คอร์ติซอลจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และหลังจากการทำกิจกรรมปริมาณคอร์ติซอล ลดลง 2) นักศึกษากลุ่มทดลองมีความจำระยะสั้นและความจำระยะยาวต่ำกว่ากลุ่มควบคุมทั้งในระหว่างทำกิจกรรมและหลังการทำกิจกรรม 3) ปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายของนักศึกษาในช่วงการทำกิจกรรมกับความจำ ระยะสั้นมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก แต่ปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายไม่มีความสัมพันธ์กับความจำระยะยาวทุกช่วงของการทดลอง

Moreira, Arsati, de Oliveira Lima Arsati, da Silva และ de Araújo (2009)

ได้ศึกษาปริมาณคอร์ติซอลในน้ำลายของนักกีฬาฟุตบอลที่มีระดับความสามารถสูงสุดในทีม โดยตั้งสมมติฐานว่า Salivary cortisol ของนักฟุตบอลจะเพิ่มขึ้นหลังจากที่จัดการฝึกซ้อม กลุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มแบบจับคู่กัน โดยแบ่งออกเป็น 2 ทีม คือ ทีม A ($n = 11$) เทียบกับ ทีม B ($n = 11$) เก็บข้อมูลก่อนและหลังการฝึกซ้อม วิเคราะห์ข้อมูลเป็นคู่ โดยศึกษาความเข้มข้นของคอร์ติซอลฮอร์โมน โดยวิธีการ Enzyme-linked immunosorbent assay วิเคราะห์แบบ two-way ANOVA ผลการวิจัย ได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของ salivary cortisol ระหว่างทีม หรือ เวลา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.2 รูปแบบการสอนแบบโครงการ

5.2.1 งานวิจัยในประเทศ

อภิญา ชื่อตระกูลพานิชย์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลการใช้วิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รูปแบบในการวิจัยเป็นวิจัยแบบยังไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-Experimental Design) กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 29 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนร้อยละ 79.31 มีคะแนนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนร้อยละ 75.86 มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคือ 38.48 ($\bar{X} = 38.48$) แบ่งเป็นด้านความคิดคล่องแคล่วซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 13.79 รองลงมาคือ ด้านความคิดยืดหยุ่นมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.41 และด้านความคิดริเริ่มมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.28

วิไลพร พรหมศรี (2551) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การประเมินคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบโครงการ กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ดำเนินงาน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และใบกิจกรรม 3) เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบประเมินทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบบประเมินคุณภาพโครงการ และแบบสอบถามความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยคะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.50 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวนผู้เรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมี

ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 3.86 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25 มีทักษะการทำโครงงานเมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับดีมาก 3) คุณภาพของ โครงงานเมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับดีมาก 4) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่อยู่ในระดับดีมาก โดยมีความคิดเห็นเฉลี่ย 4.01

เยาวรัตน์ จันทราวิสุทธิ (2546) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช ก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการสอนแบบโครงงาน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเบตง “สุภาพอนุสรณ์” จังหวัดยะลา จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบโครงงาน เรื่อง พืช แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการ สอนแบบโครงงานในระดับมากที่สุด

จूरรัตน์ วรรณพงศ์ (2544) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนแบบ โครงงานวิทยาศาสตร์ และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านเก่าวิทยาการ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 36 คน รูปแบบการ วิจัยครั้งนี้ คือ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการสอนที่ใช้ รูปแบบการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสนใจและต้องการที่จะเรียนโดยใช้การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์ โดย อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำโครงงานได้ถูกต้อง และ นักเรียนได้ฝึกใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 80.44 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์รอบรู้ที่กำหนดไว้ คิดเป็นร้อยละ 77.78 ซึ่งผ่าน เกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

นาตยา ช่วยชูเชิด (2548) ได้ศึกษาเจตคติต่อทรัพยากรน้ำ ก่อนและหลัง ได้รับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 47 คน ใช้รูปแบบการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest – Posttest Design ผลการวิจัยพบว่า เจตคติทรัพยากรน้ำของนักเรียนก่อนและหลังเรียนได้รับการสอนแบบโครงงาน

วิทยาศาสตร์ เรื่องการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนทดลองเท่ากับ 30.77 และหลังทดลองเพิ่มเป็น 35.09 สอดคล้องกับ สมมติฐาน

ปริญญญา โกศลศิริพจน์ (2547) ได้ศึกษาพัฒนากิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการและศึกษาผลการใช้จัดกิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นที่พัฒนาขึ้น โดยการศึกษากับครูกรณีศึกษา จำนวน 2 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 โรงเรียนวัดปทุมคงคา จำนวน 59 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย การประชุมกลุ่ม การสังเกต การสัมภาษณ์ และแบบประเมิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและการทดสอบค่า t (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการประเมินความต้องการจำเป็น มี 6 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านความสามารถในการทำโครงการที่มีอยู่เดิม (2) ด้านการเลือกประเด็นการศึกษา (3) ด้านการวางแผนการทำโครงการ (4) ด้านการดำเนินการทำโครงการตามแผน (5) ด้านการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น และ (6) ด้านการเขียนรายงานโครงการ และการนำเสนอโครงการ 2) เทคนิคการประเมินความจำเป็นที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ (1) เทคนิคการสำรวจ ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกต การตรวจสอบผลงาน การประเมินตนเอง และการรายงานตนเอง และ (2) เทคนิคกระบวนการกลุ่ม ได้แก่ วิธีการสนทนากลุ่มกับนักเรียน ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินความต้องการจำเป็น ได้แก่ ครูผู้สอน และนักเรียน 3) หลังการใช้กิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการทำโครงการสูงกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่ส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะเป็น 4) ครูและนักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ

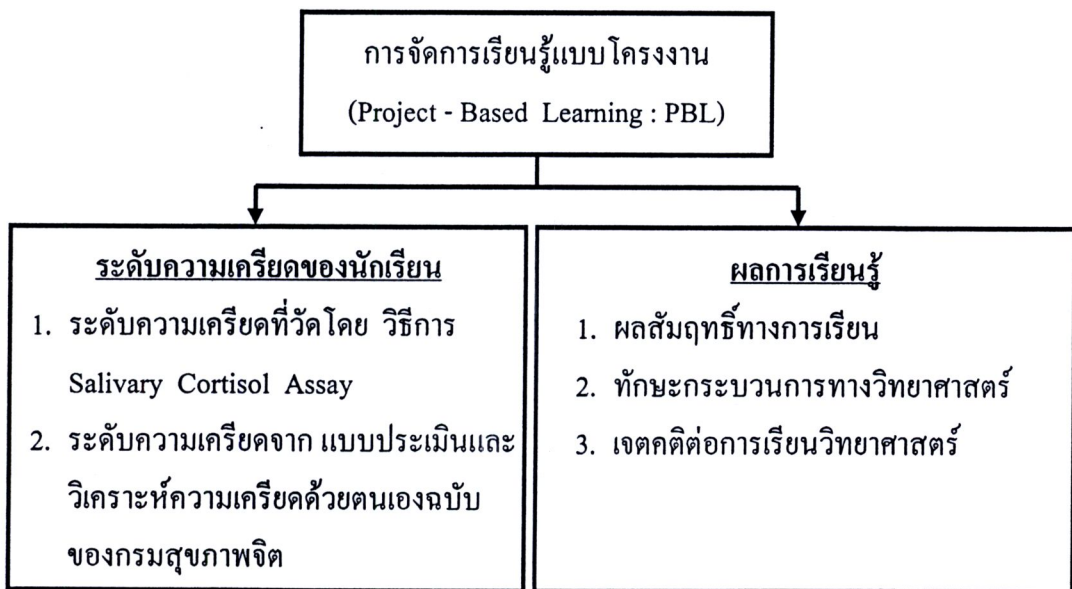
5.2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Mason (1991, อ้างถึงใน นาดยา ช่วยชูเชิด, 2548) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้ริเริ่มกับนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 8 จำนวน 285 คน ของ โรงเรียนมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถามวัดเจตคติและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ครูเป็นผู้กำหนดโครงการให้ทำ 2) นักเรียนเป็นผู้ทำโครงการด้วยตนเอง 3) ไม่มีการควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน 2) นักเรียนชายที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นเล็กน้อย

3) โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดหัวเรื่องให้ทำ มีประสิทธิภาพมากกว่าโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง

Childress (1983) ได้ทำการศึกษาผลการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ต่อระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยรุ่น กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนวิชาเคมี จำนวน 73 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 จัดการเรียนรู้โดยนักเรียนต้องทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ 2 จัดการเรียนรู้โดยนักเรียนเลือกจะทำโครงการหรือไม่ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ก็ได้ และกลุ่มที่ 3 จัดการเรียนรู้โดยนักเรียนไม่ต้องทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ต้องทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสังคมมากที่สุด

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย