

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดขั้นสูงในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งนำเสนอเป็นแนวทางในการวิจัยดังนี้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการการคิด

ความหมายของการคิด
แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับการคิด
ประเภทของการคิด
ระดับของการคิด
ลักษณะการคิด
การคิดวิเคราะห์
การคิดวิจารณ์ญาณ
การคิดสร้างสรรค์
การวัดและประเมินความสามารถในการคิด
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดขั้นสูง

พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
การสนับสนุนทางการเรียนจากครอบครัว

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด

1. ความหมายของการคิด

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดไว้ดังนี้

Hilgard (1962: 36) กล่าวว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมองเนื่องจากกระบวนการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของหรือสถานการณ์ต่างๆ มักปรากฏในแนวความคิดรวบยอด

Guilford (1967 อ้างถึงในสุคนธ์ สิทธิพานนท์, 255: 17) กล่าวว่า การคิดเป็นการค้นหาหลักการ โดยแยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ หรือความจริงที่ได้รับแล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป อันเป็นหลักการของความจริงนั้นๆ รวมทั้งการนำหลักการดังกล่าวไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิม

ลักขณา สิริวัฒน์ (2549: 7) ได้ให้ความหมายของการคิดไว้ว่า พฤติกรรมภายในสมองที่อยู่ภายในลักษณะหรือรูปแบบของการปฏิบัติการทางสมองที่เป็นกระบวนการแห่งการคิด โดยเริ่มจากสภาพหรือสถานการณ์ ที่เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความรู้สึกอึดอัด วิตกกังวล อารมณ์ตึงเครียด ไม่สบายใจ จึงต้องมีการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้คลายความรู้สึกไม่สบาย หรือแก้ไขปัญหานั้นๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปและเกิดความสุขสบายใจได้

ชาติ แจ่มนุช (2545: 20-21) กล่าวว่า การคิด คือ

1. เป็นกระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมผัสกับสิ่งเร้าและข้อมูลหรือสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาแสวงหาคำตอบ ตัดสินใจหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

2. เป็นพฤติกรรมที่เกิดในสมองเป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า การที่จะรู้ว่ามนุษย์คิดอะไร คิดอย่างไร จึงต้องสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกมา หรือคำพูดที่พูดออกมา

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 2) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการของสมอง ที่เป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์ที่เกิดขึ้น อันเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิม สิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมที่เข้ามากระทบ ส่งผลให้เกิดความคิดในการที่แก้ไข ปรับตัวเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหานั้น หรือปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น

สุคนธ์ สิทธิพานนท์ (2551: 17) กล่าวว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมองที่มีการค้นหาหลักการหรือข้อความจริงแล้ววิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป ซึ่งการคิดนั้นอาจเกิดจากสิ่งเร้า หรือข้อความจริงที่ได้รับ ร่วมกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ผลจากการปรับเปลี่ยนการคิดจะช่วยพัฒนาระดับสมองให้สูงขึ้น

จากความหมายของความคิดสรุปได้ว่า ความคิดคือ กระบวนการทำงานของสมองที่มีความสลับซับซ้อนซึ่งเป็นธรรมชาติ อันมีสาเหตุมาจากสิ่งเร้า สภาพแวดล้อม และอารมณ์ เข้ามากระตุ้นให้เกิดแรงผลักดันให้ต้องตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับการคิด

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้อธิบายลักษณะของการเกิดการเรียนรู้หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับการคิดที่สำคัญได้แก่

1. ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory)

ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล ชื่อเรียกในภาษาไทยหลายชื่อ เช่น ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลข่าวสาร ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ เป็นทฤษฎีที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ Klusmeier (1985: 52-108) ได้อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์โดยเปรียบเทียบการทำงานของสมองของมนุษย์ มีความคล้ายคลึงกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำงานเป็นขั้นตอน คือ

1. การรับรู้ข้อมูล (Input)
2. การเข้ารหัส (Encoding)
3. การส่งข้อมูลออก (Output)

กระบวนการประมวลผลข้อมูลเริ่มต้นจากการที่มนุษย์รับสิ่งเร้าเข้ามาทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 สิ่งเร้าจะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น ซึ่งการบันทึกนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ การรู้จัก (Recognition) และความสนใจ (Attention) ของบุคคลที่ได้รับสิ่งเร้า บุคคลจะเลือกรับในสิ่งที่ตนมีความสนใจและรับการบันทึกในระยะสั้น คนส่วนมากจะจำในสิ่งที่ตนไม่เกี่ยวข้องได้ไม่มากนัก ดังนั้นการทำงานที่ต้องเก็บข้อมูลต่างๆไว้ชั่วคราว จะจำเป็นต้องใช้เทคนิคต่างๆ ในการช่วยจำ เช่น การจัดกลุ่มคำ การท่องซ้ำๆ การเก็บข้อมูลไว้ใช้ภายหลังจะต้องได้รับการประมวลผลเปลี่ยนรูปโดยการลงรหัส (Encoding) เพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาวโดยใช้เทคนิคต่างเข้ามาช่วย เช่นการทำข้อมูลให้มีความหมายกับตนเองโดยการสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่เก่าที่เคยเรียนมาก่อน เรียกว่าเป็นกระบวนการขยายความคิด ความจำระยะยาวมีอยู่ 2 ชนิดคือ ความจำเกี่ยวกับภาษาและความจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ นอกจากนั้นยังแบ่งได้ 2 ประเภท คือความจำประเภทเคลื่อนไหว กับความจำประเภทอารมณ์ความรู้สึก เมื่อข้อมูลได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะยาวแล้ว บุคคลสามารถเรียกข้อมูลออกมาใช้ได้ ซึ่งจะต้องมีการถอดรหัสข้อมูลจากความจำระยะยาว และส่งมอบไปสู่ตัวก่อเกิดพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งจะส่งต่อไปเป็นแรงขับหรือกระตุ้นให้บุคคลมีการเคลื่อนไหว หรือการพูดตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ

กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลดังกล่าวจะได้รับการบริหารควบคุมอีก
 ชั้นหนึ่ง เปรียบกับคอมพิวเตอร์คือโปรแกรมสั่งงาน (Software) การบริหารการควบคุมการประมวล
 ข้อมูลของสมองก็คือ การที่บุคคลรู้ถึงการคิดของตนและสามารถควบคุมการคิดของตนให้เป็นไป
 ในทางที่ต้องการ ซึ่งใช้ศัพท์ทางวิชาการว่า (Metacognition) หรือการรู้คิด หมายถึงการตระหนักรู้
 (Awareness) เกี่ยวกับความรู้และความสามารถของตนเอง และใช้ความเข้าใจในการรู้ดังกล่าว ใน
 การจัดการควบคุมกระบวนการคิด การทำงานของตนด้วยกลยุทธ์ (Strategies) ต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้
 การเรียนรู้และงานประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ

ความรู้ในเชิงเมตาคognition (Metacognition Knowledge) หรือการรู้คิดตามแนวทางของ
 Garofalo and Lester (1985: 163-176) ประกอบด้วยความรู้ย่อยๆ ที่สำคัญคือ

1. ความรู้เกี่ยวกับบุคคล (Person)
2. ความรู้เกี่ยวกับงาน (Task)
3. ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ (Strategy)

2. ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences)

Gardner (1983 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548: 85-89) เป็นผู้วางทฤษฎีพหุปัญญา ซึ่ง
 เป็นทฤษฎีที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความคิดเกี่ยวกับเชาว์ปัญญา มีอิทธิพลต่อการจัด
 การศึกษาและการเรียนการสอนในปัจจุบัน กล่าวว่า เชาว์ปัญญา (Intelligence) คือความสามารถ
 ในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่างๆ หรือการสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญกับ
 บริบททางวัฒนธรรมในแต่ละแห่ง รวมทั้งความสามารถในการตั้งปัญหาหรือหาคำตอบและ
 เพิ่มพูนความรู้เชาว์ปัญญาของบุคคลประกอบด้วยความสามารถ 3 ประการ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพการณ์ต่างๆ ที่เป็นไปตามธรรมชาติและบริบท
 ทางวัฒนธรรมของบุคคลนั้น

2. ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีประสิทธิภาพและสัมพันธ์กับบริบท
 ทางวัฒนธรรม

3. ความสามารถในการแสวงหาหรือตั้งปัญหาเพื่อหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้
 นอกจากนี้ยังได้จำแนกเชาว์ปัญญาหรือสติปัญญาของมนุษย์ออกเป็น 8 ด้าน

1. ด้านภาษา (Linguistic Intelligence) ผู้มีสติปัญญาทางด้านนี้จะแสดงออกใน
 ความสามารถทางด้านการอ่าน การเขียน การพูดอภิปราย การสื่อสารกับผู้อื่น การใช้คำศัพท์ การ
 แสดงออกของความคิด การประพันธ์ การแต่งเรื่อง การเล่าเรื่อง

2. ด้านคณิตศาสตร์ หรือการใช้เหตุผล (Logical Mathematical Intelligence) ผู้มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์หรือการใช้เหตุผลมักจะคิดโดยใช้สัญลักษณ์ หรือมีระเบียบในการคิด ชอบคิดวิเคราะห์ แยกแยะสิ่งต่างๆ ให้เห็นชัดเจน ชอบคิดและทำอะไรตามเหตุผล เข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ง่าย ชอบและทำคณิตศาสตร์ได้ดี

3. ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) ผู้มีความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์จะแสดงออกทางด้านศิลปะ การวาดภาพ การสร้างภาพ การคิดเป็นภาพ การเห็นรายละเอียด การใช้สีในการสร้างสรรค์งานต่างๆ และมองเห็นวิธีแก้ปัญหาในมโนภาพ

4. ด้านดนตรี (Musical Intelligence) ผู้มีสติปัญญาด้านนี้จะแสดงความสามารถออกมาในด้านการร้องเพลง ฟังเพลง ดนตรี แต่งเพลง การเต้น และมีความไวต่อการรับรู้เสียงและจังหวะต่างๆ

5. ด้านการเคลื่อนไหวร่างกายและกล้ามเนื้อ (Bodily Kinetics Intelligence) ผู้มีสติปัญญาด้านนี้จะแสดงออกทางความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การเล่นกีฬา เกมส์ต่างๆ การแสดง การเต้นรำ ฯลฯ

6. ด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) ผู้มีสติปัญญาทางด้านนี้จะแสดงออกในการรู้จักปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การทำงาน การแก้ปัญหาความขัดแย้ง เป็นผู้ที่ไวต่อความรู้สึกและความต้องการของผู้อื่น มีความเป็นมิตรและชอบช่วยเหลือผู้อื่น

7. ด้านการคิดการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ผู้มีสติปัญญาด้านการคิดและการเข้าใจตนเอง จะเป็นผู้ที่ชอบคิดพิจารณาไตร่ตรอง ผู้มีสติปัญญาด้านนี้มักเกิดร่วมกับสติปัญญาด้านอื่นๆ อย่างน้อย 2 ด้านขึ้นไป

8. ด้านความเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) ผู้มีสติปัญญาด้านนี้จะมีความสามารถในการสังเกตสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ การจำแนกแยกแยะ จัดหมวดหมู่สิ่งต่างๆ รอบตัว เป็นผู้มีความเข้าใจธรรมชาติ ตระหนักในความสำคัญของสิ่งแวดล้อมรอบตัว

สติปัญญาทุกด้านเป็นส่วนหนึ่งของการถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ ความสามารถต่างๆ จะแสดงออกเด่นชัดในช่วงปีแรกของชีวิต และต่อมากจะค่อยๆ พัฒนาและเพิ่มระดับความซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆ และในช่วงวัยรุ่นวัยผู้ใหญ่จะแสดงออกผ่านทางกิจกรรมและการประกอบอาชีพต่างๆ

3. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development)

Lall and Lall (1983 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548: 64-65) กล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของเพียเจต์ พัฒนาการเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงวุฒิภาวะอันเนื่องมาจากความเจริญทางด้านร่างกาย และการได้รับประสบการณ์ต่างๆ เด็กแต่ละคนมีอัตราการพัฒนาเจริญเติบโต

แตกต่างกัน เมื่อกล่าวถึงพัฒนาการ สิ่งที่ต้องคำนึงก็คือ ความพร้อม ซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ พัฒนาการทางสติปัญญาที่สำคัญ คือ พัฒนาการทางสติปัญญา อารมณ์ สังคม และร่างกาย ซึ่งเพียเจต์ อธิบายทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในอายุเท่ากัน และแตกต่างกันเมื่ออายุต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยที่บุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะที่สมดุลด้วยการใช้กระบวนการ 2 อย่างคือ

1. กระบวนการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เด็กพบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแล้วรับหรือดูดซึมภาพและเหตุการณ์ต่างๆ เข้าไว้ในความคิดของตน
2. กระบวนการปรับให้เหมาะ (Accommodation) เป็นกระบวนการรับความรู้เดิมให้เข้ากับความรู้ใหม่ หรือสามารถปรับความคิดเดิมให้เข้ากับความคิดใหม่ ทำให้เด็กอยู่ในภาวะสมดุลซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

นอกจากนี้เพียเจต์ยังได้จัดกระบวนการทางสติปัญญา ออกเป็น 4 ขั้น ซึ่งแต่ละขั้นจะกำหนดช่วงอายุโดยประมาณไว้เท่ากัน

1. ระยะเวลาใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-motor stage) เป็นพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนอายุถึง 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น ตา หู มือ และเท้า ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาอวัยวะต่างๆ ได้ เช่น การหยิบจับสิ่งของต่างๆ ฝึกการไต่บันไดและการมอง เป็นต้น

2. ระยะเวลาควบคุมอวัยวะต่างๆ (Preoperational stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 2 ปี จนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น นิสัยการขับถ่าย นอกจากนี้ยังมีการฝึกอวัยวะต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง เช่น การเล่นกีฬา

3. ระยะเวลาการคิดอย่างเป็นรูปธรรม (Formal-operational stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 7 ปี จนถึง 11ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาการทางสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่ยังไม่สามารถจินตนาการเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

4. ระยะเวลาการคิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal-operational stage) จะเป็นพัฒนาการช่วงสุดท้ายของเด็กอยู่ในช่วงอายุ 12 ปี จนถึง 15 ปี เด็กช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาไปอย่างเต็มที่แล้วจะสามารถคิดเป็นเหตุผลและแก้ไขปัญหาได้อย่างดี

จากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์จะเห็นได้ว่า พัฒนาการของเด็กในแต่ละชั้นจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากระดับต่ำไประดับสูง โดยไม่มีการข้ามขั้นแต่บางขั้นอาจเกิดเร็วหรือช้าได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าช่วงอายุ 12 ปี จนถึง 15 ปี นั้นเด็กสามารถเริ่มคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ แสดงว่าในช่วงอายุดังกล่าวถือได้ว่า เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญาที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และช่วงอายุนี้เด็กไทยจะเรียนอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะสิ้นสุดการศึกษาภาคบังคับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการคิดขั้นสูง โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่าง

4. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรุนเนอร์

Bourne (1963: 1-54 อ้างถึงใน ทิศนา แชนณี, 2548: 68-67) นักจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกันให้แนวคิดที่ว่าเด็กทุกระดับสามารถพัฒนาความสามารถการเรียนรู้ได้ถ้าจัดการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก การเรียนรู้ตามแนวแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ

1. เรียนรู้จากการกระทำ (Snactive representation) จะเกิดขึ้นตั้งแต่ 2 ขวบ ซึ่งตรงกับขั้นที่ 1 (Sensory-motor Stage) ของเพียเจต์
2. เรียนรู้จากจินตนาการ (Iconic representation) ของเพียเจต์วัยนี้ตรงกับวัย Concrete Representation ซึ่งตรงกับ ขั้นที่ 3 ของเพียเจต์ เป็นวัยที่เริ่มเกิดภาพขึ้นในใจ
3. การเรียนรู้จากสัญลักษณ์(Symbolic representation) ตรงกับขั้นที่ 4 เป็นขั้นที่เด็กเข้าใจเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม ถือเป็นขั้นสูงสุดของพัฒนาการทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการคิดเหตุผล ขั้นนี้ตรงกับ (formal-operational stage) คือ ช่วงอายุ 15 ปี ของเพียเจต์คือ เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และเข้าใจนามธรรมในที่สุด

จากแนวคิดนี้บรุนเนอร์ได้เสนอแนวคิดในการเรียนรู้จากการค้นพบ โดยยึดหลักการสอนต่อไปนี้

1. แรงจูงใจภายใน (Self-motivation) เป็นแรงจูงใจที่สำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้เขาได้ค้นพบสิ่งต่างๆ
2. โครงสร้างของบทเรียน (Struction) ต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้เรียน
3. การจัดลำดับความยากง่าย (Sequence) โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน
4. การเสริมด้วยตนเอง (Self- reinforcement) เป็นการให้ผลย้อนกลับให้ผู้เรียนรู้ว่าตนเองทำผิดหรือถูกอย่างไร เป็นแรงเสริม

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่(Gagne)

Gagne and Briggs (1974: 121-136 อ้างถึงใน ทิศนา เขมมณี, 2548: 72-75) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพในการเรียนรู้ทางทักษะด้านสติปัญญา (Intellectual Skill) ว่าเป็นความสามารถในการใช้สมองคิด หาเหตุผลโดยใช้ข้อมูล ประสบการณ์ ความรู้ ความคิด ในด้านต่างๆ นับแต่การเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นทักษะง่ายไปสู่ทักษะที่ยากสลับซับซ้อนมากขึ้น ทักษะสติปัญญาที่ควรได้รับการฝึก คือความสามารถในการจำแนก ความสามารถในการคิดรวบยอด เป็นรูปธรรม ความสามารถในการแก้ปัญหาและได้กล่าวถึงสมรรถภาพในการเรียนรู้ของมนุษย์ ด้านยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognition Strategies) ว่าเป็นความสามารถในการทำงานภายในสมองของมนุษย์ ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ การเลือกรับรู้ การแปลความ การดึงความรู้ ความจำ ความเข้าใจและประสบการณ์เดิมที่สะสมไว้ออกมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถแก้ปัญหาที่มีสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้ดี และสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างสร้างสรรค์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่กล่าวมาในเบื้องต้นนั้นมีหลักการสำคัญ คือ กระบวนการทำงานของสมอง ความสามารถของบุคคลในเรื่องของเขาวีปัญญาหรือสติปัญญาของบุคคลแต่ละด้านที่ถูกควบคุมโดยสมองแต่ละส่วน ซึ่งหากเข้าใจหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้เหล่านี้แล้ว จะส่งผลให้เข้าใจหลักในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาเด็กให้เป็นผู้มีสติปัญญาที่ดีต่อไป

3. ประเภทของการคิด

Gagne (1974: 283) ได้จำแนกประเภทของการคิดหรือลักษณะของความคิดออกเป็น 2 แบบคือ

1. การคิดอย่างเลื่อนลอย หรือไม่มีทิศทาง คือ การคิดจากสิ่งที่พบเห็นจากประสบการณ์ตรงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการคิดต่อเนื่อง จำแนกย่อยเป็น 5 ลักษณะ คือ
 - 1.1 คิดถึงเหตุการณ์ที่ล่วงมาแล้วเมื่อมีการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจำพวกคำพูดหรือ เหตุการณ์
 - 1.2 การคิดโดยอาศัยคำสั่งเป็นแนว
 - 1.3 การคิดที่มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันตนเอง หรือเพื่อให้เกิดความพอใจในตนเป็นการคิดฝันในขณะที่ยังตื่นอยู่
 - 1.4 การคิดฝันเนื่องจากความคิดของตน หรือเป็นการคิดฝันที่เกิดจากการรับรู้ หรือสนองตอบสิ่งเร้า

1.5 การคิดหาเหตุผลเข้าข้างตัวเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับความเชื่อ อารมณ์ของผู้คิดมากกว่าขึ้นอยู่กับลักษณะที่แท้จริงของการคิด

2. การคิดอย่างมีทิศทาง หรือมีจุดหมายคือ การคิดที่บุคคลเริ่มใช้ความรู้พื้นฐานเพื่อถ่วงถ่วงความคิดที่เพื่อฝัน การคิดที่เลื่อนลอยไร้ความหมายเป็นการคิดที่มีทิศทางโดยมุ่งไปสู่จุดหมายหนึ่ง เป็นการคิดที่มีบทสรุปของการคิดหลังจากที่คิดเสร็จแล้ว ซึ่งจำแนกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

2.1 การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Critical Thinking) คือการคิดในลักษณะได้หลายทางไม่ซ้ำกันหรือเป็นการคิดในลักษณะที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันได้ กล่าวคือ เมื่อระลึกสิ่งใดก็จะเป็นสะพานให้ระลึกสิ่งอื่นๆได้ต่อไปโดยสัมพันธ์เป็นลูกโซ่

2.2 การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking) คือการคิดอย่างมีเหตุผล (Reasoning Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาถึงสถานการณ์ หรือข้อมูลต่างๆว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใดหรือไม่

Jayaswal (1974: 139) ได้จำแนกประเภทการคิดออกเป็น 4 ประเภท จากการคิดที่ง่ายสุดไปจนถึงการคิดที่สลับซับซ้อน คือ

1. การคิดรับรู้ เป็นการคิดในระดับง่ายสุด

2. การคิดจินตนาการ เป็นการคิดที่อาศัยประสบการณ์และสัญลักษณ์ที่มีอยู่ในอดีต กระบวนการนั้นทำให้เกิดถึงเรื่องในอนาคตได้

3. การคิดเชิงมโนทัศน์ เป็นกระบวนการคิดก่อนตัดสินใจโดยการวิเคราะห์ประสบการณ์ที่มีอยู่ในอดีตมาเป็นพื้นฐานในการโยงความคิด ไปถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การคิดเชิงมโนทัศน์ต้องอาศัยการคิดในข้อ 1 และ 2 รวมกัน

4. การคิดเชิงตรรกะ เป็นการคิดที่ซับซ้อนที่สุด เป็นการนำเอามโนทัศน์หลายๆมโนทัศน์มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเพื่อนำไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้หรือนำไปสู่คำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น

สาโรช บัวศรี (2531: 9-10) ได้แบ่งประเภทการคิดไว้ดังนี้

1. การคิดโดยแยกประเภท (Thinking by Classification)

2. การคิดโดยตัดประเด็น (Thinking by Elimination) เป็นการคิดแบบตัดประเด็นออกไปในแต่ละอย่าง การคิดแบบนี้นิยมใช้ในแบบสืบสวนสอบสวน

3. การคิดแบบอุปนัย (Inductive Thinking) เป็นการคิดจากส่วนรายละเอียดไปสู่ส่วนสรุป เริ่มต้นจากการสังเกต การทดลองอ่าน เมื่อเห็นว่าเป็นจริงจึงค่อยสรุป

4. การคิดแบบนิรนัย (Deductive Thinking) เป็นการคิดที่เริ่มจากข้อมูลหรือทฤษฎีไปสู่รายละเอียด

5. การคิดแบบไตรตรอง หรือการคิดสะท้อน(Reflective Thinking) เป็นการคิดแบบวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งในวงการศึกษาเรียกว่าการแก้ปัญหา (Problem Solving Method) หรือวิธีการแห่งปัญญา (Method of Intelligence)

นักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของการคิดไว้อย่างหลากหลาย ซึ่งสามารถสรุปว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือการคิดในระดับง่ายหรือการคิดพื้นฐาน เช่น การคิดรับรู้ คิดจินตนาการ และการคิดระดับสูงหรือการคิดที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งนำเอาความคิดหลายๆ กระบวนการคิดมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อไปสู่จุดหมายที่กำหนด

4. ระดับของการคิด

Bloom (1961 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2544: 11-13) เชื่อว่าสมรรถภาพทางความคิดสามารถแยกย่อยและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยอาศัยพฤติกรรมทางความคิดจากพื้นฐานที่ง่ายไปสู่ความคิดที่ยาก และสลับซับซ้อนและ ได้จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือด้านความรู้(Cognitive Domain) ด้านความรู้สึก (Affective domain) และด้านทักษะ (Psycho-motor domain)

1. ด้านความรู้(Cognitive Domain) ความคิดเกี่ยวข้องกับกระบวนการ เช่น การรู้ การรับรู้ การจำได้ การคิด การตัดสินใจ และการใช้เหตุผล จุดมุ่งหมายในการสอนด้านความรู้ นั้นประกอบด้วยความรู้ 6 ระดับ คือ

1.1 ระดับความรู้ความจำ (Memory)

1.1.1 ความรู้เฉพาะสิ่ง

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการกับสิ่งเฉพาะ

1.1.3 ความรู้เรื่องสากลและเรื่องนามธรรมในสาขาต่างๆ

1.2 ระดับความเข้าใจ (Comprehension)

2.2.1 การแปล

2.2.2 การตีความ

2.2.3 การสรุปอ้างอิง

1.3 ระดับการประยุกต์ใช้ (Application)

1.4 ระดับการวิเคราะห์ (Analysis)

1.4.1 การวิเคราะห์หน่วยย่อย

1.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

1.4.3 การวิเคราะห์หลักการจัดระเบียบ

1.5 ระดับการสังเคราะห์ (Synthesis)

1.5.1 ผลลัพธ์ที่สื่อความหมาย หรือลักษณะพิเศษเฉพาะ

1.5.2 ผลลัพธ์ในลักษณะของแผนงานหรือชุดปฏิบัติการ

1.5.3 ผลลัพธ์ในลักษณะของความสัมพันธ์เชิงนามธรรม

1.6 ระดับการประเมินผลและการวิจารณ์ข้อมูล (Evaluation)

1.6.1 การตัดสินตามเกณฑ์ภายใน

1.6.2 การตัดสินตามเกณฑ์ภายนอก

2. ด้านความรู้สึก (Affective domain) ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเจตคติ อารมณ์ ความรู้สึก ความซาบซึ้ง การเกิดทศนุชา และความชอบ เมื่อครูกังวลว่าเด็กทำท่าเบื่อหน่ายในการเรียน แสดงว่าครูกำลังให้ความสนใจด้านความรู้สึกของเด็ก

3. ด้านทักษะ (Psycho-motor domain) กลไกเกี่ยวข้องกับทักษะทางการเคลื่อนไหว เช่น การเรียน การเดิน การเล่นดนตรี

Hill (1984: 184) ได้สรุปแนวคิดของบลูมและคนอื่นๆ เกี่ยวกับการจำแนกจุดมุ่งหมายของพฤติกรรมด้านการคิดไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านการคิดสามารถแยกได้ 6 ระดับพฤติกรรม คือความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2. ระดับพฤติกรรมดังกล่าวมีการจัดเรียงเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) ซึ่งหมายความว่า พฤติกรรมระดับสูงกว่าจะมีความซับซ้อนมากกว่าพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำกว่า

3. ลักษณะของพฤติกรรมที่จัดเรียงลำดับขั้นนั้นมีลักษณะเป็นการสะสม (Cumulative) กล่าวคือพฤติกรรมที่อยู่ในระดับขั้นสูงกว่าจะรวมขั้นต่ำกว่าไว้ด้วย

4. กระบวนการต่างๆ ของการจัดลำดับขั้นของพฤติกรรมที่แตกต่างกันนี้ มีความเป็นอิสระจากอายุ ชนิดของกระบวนการสอน ตลอดจนเนื้อหาวิชาโดยทั่วไป

Krulik and Rudnick (1993: 3) ได้แบ่งการคิดออกเป็น 4 ชั้น

1. ชั้นระลึก (Recall) จัดเป็นทักษะการคิดที่เป็นธรรมชาติเกือบเป็นอัตโนมัติเป็นความสามารถในการระลึกข้อเท็จจริง
2. การคิดพื้นฐาน (Basic) เป็นความเข้าใจความคิดรวบยอด เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. การคิดขั้นวิเคราะห์ (Critical) เป็นความคิดที่ใช้ในการเชื่อมโยงและประเมินลักษณะทั้งหมดของทางแก้ปัญหา ประกอบด้วยการจำ การเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล เพื่อหาคำตอบที่มีเหตุผลได้
4. การคิดขั้นสร้างสรรค์ (Creative) เป็นความคิดที่ซับซ้อน ความคิดระดับนี้จะนำไปสู่การผลิตสิ่งประดิษฐ์ที่คิดหรือจินตนาการขึ้นเอง

Anderson (2001: 1) ได้ปรับปรุงกลุ่มพฤติกรรมของบลูมขึ้นใหม่ และเรียงลำดับการคิดระดับต่ำไปสู่การคิดระดับสูง ดังนี้

1. จำ (Remembering) สามารถระลึกหรือจดจำข้อมูล
2. เข้าใจ (Understanding) สามารถอธิบายความคิดหรือความคิดรวบยอด
3. ประยุกต์ใช้ (Applying) สามารถนำข้อมูลไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ไปจากเดิม
4. วิเคราะห์ (Analyzing) สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างส่วนต่างๆ
5. ประเมินค่า (Evaluating) ผู้เรียนสามารถพิสูจน์หรือตัดสินใจได้หรือไม่
6. สร้างสรรค์ (Creating) สามารถสร้างผลิตภัณฑ์หรือความคิดเห็นมุมมองใหม่ๆ

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้นสามารถสรุประดับการคิด ได้ 2 ระดับดังนี้

1. พฤติกรรมขั้นต้น หรือพิสัยขั้นต้น หรือเรียกว่าการคิดในระดับต่ำ (Lower – Order Thinking) ประกอบด้วยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ
2. พฤติกรรมขั้นสูง หรือพิสัยขั้นสูง หรือเรียกว่าการคิดในระดับสูง (Higher – Order Thinking) ประกอบด้วยการคิดที่เน้นการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 12) ได้สรุปการจัดกลุ่มคำที่เกี่ยวข้องกับการคิดของทิสนา แชมมณี และคณะไว้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ทักษะการคิด เป็นคำที่แสดงออกถึงการกระทำหรือพฤติกรรมซึ่งต้องใช้ ความคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกแยกแยะ การขยายความ การแปลความ การตีความ การจัดกลุ่ม/หมวดหมู่ การสรุป ฯลฯ คำต่างๆ เหล่านี้แม้จะเป็นพฤติกรรมที่ไม่มีคำว่า "คิด" อยู่ แต่ก็มี ความหมายของการคิดอยู่ในตัว คำกลุ่มนี้มีลักษณะของพฤติกรรม/การกระทำที่ชัดเจนซึ่งหากบุคคลสามารถทำได้อย่างชำนาญจึงเรียกว่าเป็นทักษะ

กลุ่มที่ 2 ลักษณะการคิด เป็นคำที่แสดงลักษณะของการคิด ซึ่งใช้ในลักษณะเป็นคำวิเศษณ์ เช่น คิดกว้าง คิดคล่อง คิดรอบคอบ ซึ่งคำไม่ได้แสดงออกถึงพฤติกรรมหรือการกระทำโดยตรง แต่สามารถแปลความไปถึงพฤติกรรมหรือการกระทำประการใดประการหนึ่ง หรือหลายประการรวมกัน เช่น คิดคล่องมีความหมายถึงพฤติกรรมการบอกความคิดได้จำนวนมากและในเวลาทีรวดเร็ว คิดหลากหลายมีความหมายถึงพฤติกรรมที่สามารถบอกความคิดที่มีลักษณะ/รูปแบบ/ประเภทที่หลากหลาย

กลุ่มที่ 3 กระบวนการคิด เป็นคำที่แสดงลักษณะการคิดเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2 แต่เป็นคำที่ครอบคลุมพฤติกรรม หรือการกระทำหลายประการที่สัมพันธ์กันเป็นลำดับขั้นตอน คือเป็นคำที่มีความหมายถึงกระบวนการในระดับที่สูงกว่าหรือมากกว่า หรือซับซ้อนกว่าลักษณะการคิด เช่น การคิดรอบคอบอาจจะหมายถึงการคิดให้กว้างรอบด้าน รวมทั้งการคิดให้ลึกซึ่งถึงแก่นหรือสาเหตุที่มาของสิ่งที่คิด และอาจจะต้องมีการคิดไกล พิจารณาถึงผลที่จะตามมาและอาจจะต้องมีการประเมินตัดสินคุณค่าและตัดสินใจลงความเห็น การคิดที่ต้องอาศัยพฤติกรรมหรือการกระทำ

ทักษะการคิด นับเป็นการคิดขั้นพื้นฐาน เนื่องจากเป็นทักษะที่ต้องนำไปใช้ในการคิดอื่นๆ ที่มีความซับซ้อนและยากขึ้น หากบุคคลขาดทักษะการคิดขั้นพื้นฐานนี้ ย่อมจะมีปัญหาในการคิดขั้นที่สูงขึ้น

ลักษณะการคิดแต่ละลักษณะจำต้องอาศัยทักษะการคิดย่อยๆ มากบ้าง น้อยบ้าง ลักษณะการคิดใดที่อาศัยทักษะการคิดย่อยไม่มากนักถือว่าเป็นการคิดขั้นกลาง ส่วนกระบวนการคิดนั้นถือว่าเป็นการคิดขั้นสูง เนื่องจากต้องอาศัยทั้งทักษะการคิดขั้นพื้นฐานและขั้นกลาง

ทศนา แชมมณีและคณะ (2544: 118-140) ได้แบ่งทักษะการคิดออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมายที่บุคคลทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตน ดังนี้

- 1.1 การฟัง (Listening)
- 1.2 การอ่าน (Reading)
- 1.3 การรับรู้ (Perceiving)
- 1.4 การจดจำ (Memorizing)
- 1.5 การจำ (Remembering)
- 1.6 การคงสิ่งที่เรียนไปแล้วไว้ได้ภายหลังการเรียน (Retention)
- 1.7 การบอกความรู้ได้จากตัวเลือกที่กำหนดให้ (Recognizing)
- 1.8 การบอกความรู้ด้วยตนเอง (Recalling)
- 1.9 การใช้ข้อมูล (Using information)
- 1.10 การบรรยาย (Describing)
- 1.11 การอธิบาย (Explaining)
- 1.12 การทำให้กระจ่าง (Clarifying)
- 1.13 การพูด (Speaking)
- 1.14 การเขียน (Writing)
- 1.15 การแสดงออกถึงความสามารถของตน

2. ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or General thinking skills)

หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดังนี้

- 2.1 การสังเกต (Observing)
- 2.2 การสำรวจ (Exploring)
- 2.3 การตั้งคำถาม (Questioning)
- 2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Information gathering)
- 2.5 การระบุ (Identifying)
- 2.6 การจำแนก แยกแยะ (Discriminating)

- 2.7 การจัดลำดับ (Ordering)
- 2.8 การเปรียบเทียบ (Comparing)
- 2.9 การจัดหมวดหมู่ (Classifying)
- 2.10 การสรุปอ้างอิง (Inferring)
- 2.11 การแปล (Translating)
- 2.12 การตีความ (Interpreting)
- 2.13 การเชื่อมโยง (Connecting)
- 2.14 การขยายความ (Elaborating)
- 2.15 การให้เหตุผล (Reasoning)
- 2.16 การสรุปย่อ (Summarizing)

3. ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher order or More complexed thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิด ที่เป็นแกนหลายๆทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว ทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญๆ ดังนี้

- 3.1 การสรุปความ (Drawing conclusion)
- 3.2 การให้คำจำกัดความ (Defining)
- 3.3 การวิเคราะห์ (Analyzing)
- 3.4 การผสมผสานข้อมูล (Integrating)
- 3.5 การจัดระบบความคิด (Organizing)
- 3.6 การสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Constructing)
- 3.7 การกำหนดโครงสร้างความรู้ (Structuring)
- 3.8 การแก้ไขปรับปรุงโครงสร้างความรู้เสียใหม่ (Restructuring)
- 3.9 การค้นหาแบบแผน (Finding patterns)
- 3.10 การหาความเชื่อพื้นฐาน (Finding Underlying assumption)
- 3.11 การคาดคะเน/พยากรณ์ (Predicting)
- 3.12 การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis)
- 3.13 การทดสอบสมมติฐาน (Testing hypothesis)
- 3.14 การตั้งเกณฑ์ (Establishing criteria)

3.15) การพิสูจน์ความจริง (Verifying)

3.16) การประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying)

5. ลักษณะการคิด

Roger, Sebraw & Ronning (1995 อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ, 2540: 134) กล่าวว่า ทักษะการคิดขั้นสูง เป็นกระบวนการความคิดเชิงซ้อน เป็นพิสัยชั้น
สูงของพุทธิพิสัย ประกอบด้วยความคิดที่เน้นการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการ
ประเมินค่าจะพัฒนาได้จากลักษณะของการคิด 4 ประเภทดังนี้

ตาราง 1 ประเภทของการคิดจำแนกตามลักษณะของการคิด

ประเภทของการคิด	เป้าหมาย	ทักษะองค์ประกอบ
การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical thinking)	เพื่อประเมินหรือทำให้ความคิด ชัดเจน เพื่อมุ่งเน้นการตัดสินใจว่า ควรทำหรือควรเชื่อ	ระบุปัญหา รวบรวมความรู้และ ข้อมูลวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อการตัดสินใจประเมิน
ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)	เพื่อสร้างความคิดใหม่และ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน	ศึกษาปัญหา ความคิด สิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้ว พัฒนาสิ่ง ใหม่ที่มีความเป็นไปได้
การตัดสินใจ (Decision making)	มุ่งตัดสินใจสู่การปฏิบัติ	พิจารณาข้อมูลที่มีอยู่ ประเมิน ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ กำหนด ทางเลือกหลายทาง ชั่งน้ำหนัก คือเปรียบเทียบทางเลือก ตัดสินใจ เลือกทางเลือกที่ เหมาะสมที่สุด
การแก้ปัญหา (Problem solving)	เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม ของปัญหาที่อยู่	ระบุปัญหา กำหนดทางเลือก เลือกทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา นำ ทางเลือกไปปฏิบัติ ประเมินผล ความก้าวหน้า

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544: 3) ให้ความหมายของการคิดขั้นสูงว่า การคิดขั้นสูงหมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในด้านต่างๆ ที่จำเป็นต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่างๆ การคิดระดับสูงประกอบด้วยความคิดด้านต่างๆ ต่อไปนี้

1. ความคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ และการจัดประเด็นต่างๆ เช่น การจำแนกชนิดหินโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ หรือการหาอายุเฉลี่ยของนักเรียนในห้องเรียนโดยการหาอายุรวมก่อนแล้วจึงมาหาอายุเฉลี่ย

2. ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ทั้งในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผล โดยการใช้ข้อมูลอย่างเพียงพอ เช่น การวิพากษ์วิจารณ์ข้อดี ข้อเสีย ของพืช GMOs

3. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากผู้อื่น เช่น การออกแบบวงจรเตือนภัยโดยใช้เซนเซอร์ความร้อน การออกแบบเครื่องฟักไข่

4. ความคิดอย่างเป็นเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการโต้แย้งหรือสนับสนุนโดยใช้เหตุผล เช่น การโต้แย้งหรือสนับสนุนการสร้างเขื่อนกั้นน้ำขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง

5. ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการออกแบบพิสูจน์และตรวจสอบหาข้อเท็จจริง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การออกแบบการทดลองเพื่อพิสูจน์ความเชื่อใดๆ

อุษณีย์ โพรสุข (2545: 14) ได้ให้ความหมายของการคิดขั้นสูงไว้ว่า คุณลักษณะทางความคิดของมนุษย์ที่ใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่ซับซ้อนลึกซึ้ง สร้างสรรค์ มีหลักเกณฑ์ที่ต้องอาศัยคุณภาพความคิดขั้นสูง ในการประมวลองค์ความรู้ประสบการณ์ต่างๆ โดยอาจใช้วิธีคิดเชิงสร้างสรรค์ คิดแบบมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดแบบอภิปัญญา ฯลฯ เพื่อนำไปสู่คำตอบด้านใดด้านหนึ่ง โดยอาจใช้ทักษะการคิดหลายๆด้านประกอบกัน หรืออาจเน้นทักษะการคิดด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าทักษะทางความคิดด้านอื่น ซึ่งแล้วแต่เงื่อนไข หรือสถานการณ์ที่จะต้องใช้กลยุทธ์ทางความคิดด้านใดไปใช้ โดยมีใช้คุณภาพความคิดที่ได้มาจากการจำเท่านั้น

สมจิต สวธนไพบูลย์ และคณะ (2550: 44) ได้ให้ความหมายของการขั้นสูง ไว้ว่า ความสามารถทางสติปัญญาในด้านความคิดวิเคราะห์ ได้แก่ การจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ และการจัดประเด็นต่างๆ ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ ได้แก่ การแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ทั้งในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผล โดยการใช้ข้อมูลอย่างเพียงพอ ความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความสามารถในการคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากผู้อื่น ความคิดอย่างเป็นเหตุผล ได้แก่

การโต้แย้งหรือสนับสนุนโดยใช้เหตุผล และความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การออกแบบพินิจ
และตรวจสอบหาข้อเท็จจริงโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาการจัดระดับการคิดและลักษณะของการคิดของนักการศึกษา สามารถสรุป
ได้ว่า การคิดนั้นแบ่งได้เป็นสองชั้น คือ การคิดขั้นต่ำ และการคิดขั้นสูง ซึ่งการขั้นสูงนั้น จะเป็นการ
คิดที่มีความสลับซับซ้อน ต้องใช้ทักษะการคิดระดับกลาง และระดับต่ำหลายๆทักษะมาช่วยในการ
คิด และการคิดขั้นสูงนั้นจะมีลักษณะการคิดที่เป็นหลักสำคัญอยู่ 3 ลักษณะคือ การคิดวิเคราะห์
การคิดวิจารณ์ญาณ และ การคิดสร้างสรรค์

สำหรับการวิจัยนี้การคิดขั้นสูง หมายถึง การคิดที่มีความสลับซับซ้อน ต้องใช้ทักษะการคิด
ระดับกลาง และระดับต่ำหลายๆ ทักษะมาช่วยในการคิด มีลักษณะการคิดที่เป็นหลักสำคัญอยู่ 3
ลักษณะคือ การคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์

6. การคิดวิเคราะห์

6.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ไว้ดังนี้

อำพร ไตรภักท (2543: 1) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การคิดไตร่ตรองที่
เน้นในเรื่องการตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่อสิ่งใด จะทำหรือไม่ทำสิ่งใด

อารี สันหนวี (2545: 11) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การที่บุคคล
วิเคราะห์ ประเมิน เปรียบเทียบ พิจารณาความเหมือน และความแตกต่าง

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 9) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการ
จำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือ
เหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความ
เป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

กัญญา สิทธิศุภเศรษฐ์ (2548: 30) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง
ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ หรือรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบและสามารถสืบค้น
ข้อเท็จจริงในการเปรียบเทียบ เห็นความสัมพันธ์และให้เหตุผลได้

เครือวัลย์ กาญจนคูหา (2548: 25) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง
ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ มองเห็น มองออก จากการอ่านเรื่องราว เหตุการณ์
หรืองานเขียนต่างๆ เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบของเนื้อหานั้นๆ

เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง หรือสิ่งที่สำคัญของเรื่องราวต่างๆ โดยอาศัยการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง หาเหตุผลประกอบอย่างรอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549: 2) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึง การจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

ลักขณา สรีวัฒน์ (2549: 69) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใดเพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549: 5) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์หมายถึง การจำแนก แยกแยะสิ่งต่างๆ ที่เป็นปัญหา เหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ เพื่อหาความสัมพันธ์หรือองค์ประกอบของสิ่งนั้น และเชื่อมโยงให้เกิดความถูกต้องชัดเจน จนนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เพื่อให้การวิเคราะห์นั้นใกล้เคียงและถูกต้องมากที่สุด ดังมีผู้กล่าวไว้ คือ

Bloom (1956 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ, 2539: 41-44) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่า อะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่า ความสัมพันธ์ย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น เกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุสิ่งของเรื่องราวและการกระทำต่างๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

ไสว พักขาว (2544: 42) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

1. ความสามารถในการตีความ หมายถึง ความพยายามที่จะทำให้ความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายของสิ่งนั้นให้ปรากฏ แต่ละคนอาจใช้เกณฑ์ต่างกัน

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์ต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ดีพอ ไมเช่นนั้นจะเป็นการใช้ความรู้สึกส่วนตัว

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และซักถาม คุณสมบัตินี้จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้ข้อมูลมากเพียงพอก่อนที่จะวิเคราะห์

4. ความสามารถหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยเริ่มจากการแจกแจงข้อมูลเพื่อให้เห็นภาพรวม จากนั้นจึงค้นหาเหตุผลเชื่อมโยงสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อค้นหาความจริง

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 17) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

1. สิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุสิ่งของ เรื่องราวเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันหลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549: 26-30) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่ามี 4 ประการคือ

1. ความสามารถในการตีความ การวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ได้ต้องเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏเริ่มแรกต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไร ด้วยการตีความหมายถึง การพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ การที่จะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้าง มีทั้งหมดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกตช่างสงสัยและช่างถาม นักคิดวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัยเมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไปแต่หยุดพิจารณา ขบคิด ไตร่ตรอง และต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์คำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์จะยึดหลัก 5 W 1 H ประกอบด้วย Who (ใคร) What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (เพราะเหตุใด) How (อย่างไร)

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดวิเคราะห์ต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้ เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร เมื่อเกิดเรื่องนี้จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น วิธีการขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง แนวทางแก้ปัญหาจะมีอะไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต และคำถามอื่นๆ ที่มุ่งการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น

จากองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างจึงจะได้ข้อเท็จจริงที่มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ และผู้วิจัยสรุปตามแนวคิดของ Bloom ว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การจำแนกข้อเท็จจริงออกจากข้อความต่างๆ และสามารถสรุปข้อความนั้นๆ ได้
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมมติฐานและข้อสรุป

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การวิเคราะห์ว่าลักษณะในการหาความสัมพันธ์ สอดคล้อง เกี่ยวข้องกันอย่างไร ใช้หลักเกณฑ์ใด

7. การคิดวิจารณ์ญาณ

7.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ เป็นการคิดที่มีกระบวนการทางสมองที่มีความซับซ้อน ซึ่งมี นักจิตวิทยาการศึกษาหลายท่านได้ให้คำนิยามไว้ดังนี้

Hilguard (1962: 336) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่า เป็นความสามารถ ในการตัดสินใจข้อความ หรือปัญหาว่าเป็นข้อเท็จจริงหรือเป็นเหตุเป็นผลกัน

Good (1973: 680) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่าหมายถึง การคิดอย่าง รอบคอบตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิงเพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจน พิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและการใช้กระบวนการทางตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

Ennis (1985: 46) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณว่าหมายถึง การคิด พิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลมีจุดหมาย เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ ช่วยตัดสินใจสภาพการณ์ได้ถูกต้อง

Hudgins (1988: 173) ให้ความหมายว่า การคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึง การมีเจตคติใน การค้นคว้าหาหลักฐาน เพื่อการวิเคราะห์และประเมินข้อโต้แย้งต่างๆ การมีทักษะในการใช้ความรู้ จำแนกข้อมูล และการตรวจสอบข้อสมมติฐานเพื่อหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

Dewey (1993: 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่า เป็นการคิดอย่าง ไตร่ตรอง ไตร่ตรอง เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดสถานการณ์ที่มีความ ชัดเจน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 12) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่าเป็น ความตั้งใจที่จะพิจารณาตัดสินเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยไม่เห็นคล้อยตามข้ออ้างที่น่าเสนอ แต่ตั้ง คำถาม ทำทนายหรือโต้แย้งข้ออ้างนั้น เพื่อเปิดแนวทางความคิดออกสู่ทางต่างๆ ที่แตกต่าง อันนำไปสู่การแสวงหาคำตอบที่สมเหตุสมผลมากกว่าข้ออ้างเดิม

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551: 72) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่า หมายถึง กระบวนการคิดที่ใช้เหตุผลโดยมีการศึกษาข้อเท็จจริง หลักฐาน และข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการ ตัดสินใจ ว่าสิ่งใดควรเชื่อสิ่งใดไม่ควรเชื่อ

สรุปได้ว่า การคิดวิจารณ์ญาณหมายถึง การคิดที่มีการไตร่ตรองและมีจุดมุ่งหมาย โดยใช้ ข้อมูล ข้อเท็จจริงและหลักฐานต่างๆมาประกอบกัน เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อสิ่งใด ผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ญาณสูงจะเป็นผู้ที่มีเหตุผล

7.2 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ดังนี้

Feeley (1946 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2551: 73) ได้แยกองค์ประกอบของความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ 10 ประการคือ

1. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริง และความรู้สึกนึกหรือความคิดเห็น
2. การพิจารณาความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล
3. การพิจารณาความถูกต้องตามข้อเท็จจริงของข้อความนั้น
4. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อมูล ข้อคิดเห็น หรือเหตุผลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น
5. การค้นหาสิ่งที่เป็นอคติหรือความลำเอียง
6. การระบุถึงข้ออ้าง ข้อสมมติที่ไม่กล่าวไว้ก่อน
7. การระบุถึงข้อคิดเห็นหรือโต้แย้งยังคลุมเครือ
8. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็นที่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้
9. การตระหนักในสิ่งที่ไม่คงที่ตามหลักการและเหตุผล
10. การพิจารณาความมั่นคงหนักแน่นในข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็น

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2551: 74) ได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็น 7 ด้าน คือ

1. การระบุประเด็นปัญหา เป็นการระบุหรือทำความเข้าใจปัญหา ข้อคำถาม ข้ออ้าง หรือข้อโต้แย้ง ประกอบด้วย ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏ รวมทั้งความหมายของข้อความหรือความชัดเจนของข้อความ เพื่อกำหนดประเด็นข้อสงสัย และประเด็นหลักที่ควรพิจารณาและแสวงหาคำตอบ

2. การรวบรวมข้อมูล เป็นความสามารถในการรวบรวมข้อมูลทั้งทางตรงและทางอ้อมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมถึงการดึงข้อมูลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ซึ่งได้จากการคิดการพูดคุย การสังเกตที่เกิดขึ้นจากตนเองและผู้อื่น

3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล เป็นการวัดความสามารถในการพิจารณา ประเมิน ตรวจสอบ ตัดสินข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยพิจารณาถึงที่มาของข้อมูลสถิติ และหลักฐานที่ปรากฏ รวมทั้งความเพียงพอของข้อมูลในแง่มุมต่างๆที่จะนำไปสู่การลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล หากยังไม่เกี่ยวข้องที่จะใช้พิจารณาขงข้อสรุปก็จะต้องรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม

4. การระบุลักษณะของข้อมูล เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกประเภทของข้อมูล ระบุแนวคิดของข้อมูลที่อยู่เบื้องต้นหลังข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการพิจารณาแยกแยะ เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล การตีความข้อมูล การประเมินว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น รวมถึงการระบุข้อสันนิษฐานหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลที่ปรากฏ เป็นการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่อาศัยข้อมูลจากประสบการณ์เดิมมาร่วมพิจารณา เพื่อทำการสังเคราะห์ จัดกลุ่มและจัดลำดับความสำเร็จของข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับพิจารณาตั้งสมมติฐานต่อไป

5. การตั้งสมมติฐาน เป็นการวัดความสามารถเหนือขอบเขต แนวทางการพิจารณาข้อสรุปของคำถาม ประเด็นปัญหา ข้อโต้แย้ง ประกอบด้วยความสามารถในการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยเน้นที่ความสามารถในการพิจารณาเชื่อมโยงเหตุการณ์และสถานการณ์

6. การลงข้อสรุป เป็นการวัดความสามารถในการลงข้อสรุปโดยการใช้เหตุผล ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการคิดวิจารณ์ญาณ ในการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลนั้นอาจใช้เหตุผลเชิงอุปนัยหรือเหตุผลเชิงนิรนัย

การใช้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการสรุปโดยพิจารณาข้อมูล หรือกรณีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะเรื่อง ไปสู่กฎเกณฑ์ในที่นี้เป็นการวัดความสามารถในการสรุปความเหตุการณ์ หรือข้อมูลที่กำหนดเป็นคำถาม โดยใช้ข้อมูลหรือข้อความที่บอกมาเป็นเหตุผล หรือกฎเกณฑ์เพื่อหาข้อสรุป

การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นการสรุปความโดยพิจารณา จากกฎเกณฑ์และหลักการทั่วไป ไปสู่เรื่องเฉพาะ ซึ่งเป็นการวัดความสามารถในการสรุปความโดยพิจารณาจากหลักการทั่วไปที่กำหนดไว้ แล้วตัดสินใจลงข้อสรุปในประเด็นคำถาม

7. การประเมินผล เป็นการวัดความสามารถในการพิจารณา ประเมินความถูกต้องสมเหตุสมผลของข้อสรุป ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินอย่างไตร่ตรองรอบคอบ เพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลของตรรกะจากข้อมูลที่มีอยู่ ข้อสรุปนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ มีผลตามมาอย่างไร มีการตัดสินคุณค่าได้อย่างไร และมีหลักเกณฑ์อย่างไร

ชนาธิป พรกุล (2544: 177-178) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มี 4 องค์ประกอบ และในแต่ละองค์ประกอบจะมีทักษะที่จะสามารถนำมาใช้ในชั้นเรียนได้แก่

1. การให้คำจำกัดความและทำให้กระจ่าง ทักษะที่ฝึกได้แก่ การระบุถึงข้อสรุป การระบุเหตุผลที่กล่าวถึง การระบุเหตุผลที่ไม่ได้กล่าวถึง การเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง การระบุและจัดการกับสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและการสรุปย่อ

2. การตั้งคำถามที่เหมาะสมเพื่อทำให้กระจ่างหรือท้าทาย เช่น ข้อความสำคัญคืออะไร หมายความว่าอย่างไร ตัวอย่างคืออะไร อะไรไม่ใช่ตัวอย่าง จะนำเรื่องไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร อะไรคือข้อเท็จจริง นี่คือนี่ที่กำลังพูดถึงหรือไม่ มีอะไรที่ยังไม่ได้พูดถึง

3. การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล โดยพิจารณาจากความมีชื่อเสียง ความสอดคล้องระหว่างแหล่งข้อมูล ความไม่ขัดแย้งประโยชน์ ความสามารถในการให้เหตุผล

4. การแก้ปัญหาและการลงข้อสรุป โดยวิธีการนิรนัยและตัดสินอย่างเที่ยงตรง วิธีการอุปนัยและตัดสินข้อสรุปการคาดคะเนผลที่เกิดตามมา

จากการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้มีผู้เสนอ องค์ประกอบไว้หลากหลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยสรุปว่าสามารถจัดแบ่งองค์ประกอบของการคิดวิจาร์ณญาณได้ 6 ประการ คือ

1. ระบุปัญหา หมายถึง ความเข้าใจปัญหา ข้อคำถาม ข้ออ้าง หรือข้อโต้แย้งต่างๆ เพื่อกำหนดประเด็นข้อสงสัย และประเด็นหลักที่ควรพิจารณาและแสวงหาคำตอบ

2. รวบรวมข้อมูล หมายถึง การแสดงออกในการเลือกเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาสามารถรวบรวมเป็นกลุ่มได้ โดยรวบรวมข้อมูลจากภายในสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือจากการค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสาร หรือสรุปจากทัศนะของบุคคลอื่น พร้อมทั้งการพิจารณาความถ่วงสมบูรณ์และน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

3. จัดระบบข้อมูล หมายถึง การระบุลักษณะของข้อมูล สามารถในการจำแนกประเภทของข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการพิจารณาแยกแยะ เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล การตีความข้อมูล การประเมินว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น

4. ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา โดยมองหาทางเลือกจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลหลายๆ ทางในการแก้ปัญหา และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหานั้นได้

5. สรุป หมายถึง ความสามารถการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาหรือ สถานการณ์ปัญหา ได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งอาจใช้การสรุปเหตุผลเชิงอุปนัย หรือสรุปเหตุผลเชิงนิรนัย

การใช้เหตุผลเชิงอุปนัย คือ การสรุปโดยพิจารณาข้อมูล หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไปสู่กฎเกณฑ์

การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย คือ การสรุปความโดยพิจารณา จากกฎเกณฑ์และหลักการทั่วไป ไปสู่เรื่องเฉพาะ

6. ประเมินผลข้อสรุป หมายถึง ประเมินความถูกต้องสมเหตุสมผลของข้อสรุป พิจารณาข้อมูล หรือหลักฐานในการให้เหตุผลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ มีผลตามมาอย่างไร มีการตัดสินใจคุณค่าได้อย่างไร

8. การคิดสร้างสรรค์

8.1 ความหมายของการคิดสร้างสรรค์

Torrance (1962: 16) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ ความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหา ด้วยการคิดอย่างลึกซึ้งที่นอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่คิดหลายแง่หลายมุมประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ต้องการสมบูรณ์

Guilford (1967: 60-65) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะของความคิดนอกเนกนัย (Divergent thinking) คือ ความคิดหลายทิศทางหลายแง่หลายมุมคิดได้กว้างไกลซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และ ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

Anderson (1970: 90-93) พบว่าการคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการ ทางารคิด ซึ่งแตกต่างจากการคิดอย่างมีเหตุผล (Critical thinking) ตรงที่ว่าการคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความคิดใหม่ๆ ซึ่งจะขัดแย้งกับความคิดก่อนๆ การคิดสร้างสรรค์เป็นการกระทำของการตั้งประสบการณ์เก่าๆออกมาทั้งหมด และเป็นการกระทำของการเลือก เพื่อที่จะสร้างแบบแผนใหม่ๆออกมา คำว่าใหม่นี้ ถ้าเป็นเด็กเล็กๆกระทำก็หมายถึงว่าเป็นความคิดใหม่สำหรับตัวเขา แต่ถ้าเป็นผู้ใหญ่ก็หมายถึงเป็นความคิดใหม่ที่ต่างจากลักษณะเดิมในสังคม

Rawlinson (1985 อ้างถึงใน ลักษณะ สรีวิวัฒน์, 2549: 136) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ เป็นสองระดับ คือ ระดับแรก หมายถึง การแสดงจินตนาการ หรือความรู้สึกอิสระในเรื่องที่สนใจอย่างจริงจัง และในระดับสูง หมายถึง การค้นพบและการคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา

Evan and McCandless (1987: 299-301) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าหมายถึง พฤติกรรมที่เป็นทั้งกระบวนการและผลผลิต เป็นความคิดที่ซับซ้อน เป็นความสามารถที่จะเห็นความสัมพันธ์ใหม่ๆระหว่างวัตถุหรือเหตุการณ์การตั้งและทดสอบ สมมติฐานทักษะในการสื่อความหมายและความคิดของตนเองต่อผู้อื่นการค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาในด้านผลผลิต จะพิจารณาสร้างสรรค์ในรูปของผลผลิตที่แปลกใหม่และมีคุณค่าเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น

Simpson (1992 อ้างถึงใน ลักษณะ สรีวิวัฒน์, 2549: 137) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลเป็นความสามารถของสมองที่พยายามยึดให้แตกต่างไปจากความคิดเดิม เพื่อนำไปสู่ความคิดใหม่ๆ

Matlin (1992: 262) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ไว้อย่างกะทัดรัดว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นการแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาแบบปลายเปิด โดยใช้วิธีการที่ผิดแผกออกไปจากวิธีการปกติ และก่อให้เกิดประโยชน์ด้วย

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540: 9) ได้สรุปไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ ความสามารถระดับสูงของสมองของคนที่สามารถคิดแบบอเนกนัย มีความคิดริเริ่ม มีแนวโน้มที่จะค้นพบสิ่งใหม่ๆ มีความสามารถในการประเมินค่า มีความละเอียดลออ ความสามารถในการด้านความคิดสร้างสรรค์มีในตัวของคนแต่ละคน แต่อาจจะมีระดับที่แตกต่างกัน ที่สำคัญก็คือสามารถส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพด้านนี้ได้

พันธ์ ทองชุมนุม (2544: 118) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความคิดของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่แสดงออกมา โดยความคิดดังกล่าวเป็นความคิดที่มีลักษณะที่แตกต่างไปจากความคิดของบุคคลอื่นโดยทั่วไป และ ความคิดนั้นสามารถก่อให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่มนุษย์เผชิญอยู่ให้มีความสะดวกรวดเร็ว สามารถเพิ่มผลผลิต และเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าที่เคยมีหรือเคยปฏิบัติกันมา

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 177) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความสามารถในการจินตนาการและรวบรวมความรู้ความคิดเดิมอย่างหลากหลายและรวดเร็ว แล้วสร้างเป็นความรู้ความคิดใหม่ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ มีผลงานการคิด สามารถริเริ่มและสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งใหม่ๆ ได้

จากความหมาย ความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยา และนักการศึกษาพอจะสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิด เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่หลายมุมประสมประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์ แสดงออกมาได้หลากหลายเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่ สำหรับผู้คิดเอง หรือเปลี่ยนแปลงให้ไม่ซ้ำกับผู้อื่น

8.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1967: 60-65) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะของความคิดอเนกนัย (Divergent thinking) คือความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกลซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่อง 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก ต้องอาศัยลักษณะ ความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บ่อยครั้งต้องอาศัยความคิดจินตนาการ หรือที่เรียกว่า ความคิดจินตนาการประยุกต์ คือไม่ใช่คิดเพียงอย่างเดียวแต่จำเป็นต้องคิดสร้างและหาทางทำให้เกิดผลงานด้วย ความคิดริเริ่มนั้นสามารถอธิบายได้ตามลักษณะดังนี้คือ

1.1 ลักษณะทางกระบวนการ คือ เป็นกระบวนการคิด และสามารถแตกความคิดจากของเดิมไปสู่ความคิดแปลกใหม่ที่ไม่ซ้ำกับของเดิม

1.2 ลักษณะของบุคคล คือ บุคคลที่มีความคิดริเริ่ม จะเป็นบุคคลที่มีเอกลักษณ์ของตนเอง เชื่อมมั่นในตนเอง กล้าคิดกล้าลอง กล้าแสดงออก ไม่ขาดกลัวต่อความไม่แน่นอน หรือคลุมเครือ แต่เต็มใจและยินดีที่จะเผชิญและเสี่ยงกับสภาพการณ์ดังกล่าว บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ จึงเป็นบุคคลที่มีสุขภาพจิตดีด้วย

1.3 ลักษณะทางผลิตผล ผลงานที่เกิดจากความคิดริเริ่ม จึงเป็นงานที่แปลกใหม่ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน มีคุณค่าทั้งต่อตนเอง และเป็นประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวม คุณค่าของงานจึงมีตั้งแต่ระดับต้น เช่น ผลงานที่เกิดจากความต้องการ การแสดงความคิดอย่างอิสระ ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจของตนเอง ทำเพื่อสนองความต้องการของตนเองโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงาน และค่อยพัฒนาขึ้นโดยเพิ่มทักษะบางอย่าง ต่อมาจึงเป็นชิ้นงานประดิษฐ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่คิดค้นใหม่ไม่ซ้ำกับใคร นอกจากนั้นก็พัฒนางานประดิษฐ์ให้ดีขึ้นจนเป็นขั้นสูงสุด

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าความคิดริเริ่มเป็นความคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับใคร เป็นความคิดที่อาศัยประสบการณ์หรือความรู้เดิม ผู้คิดมีความมั่นใจในความคิดของตน จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการในการคิดเข้ามาช่วย ทำให้ได้ความคิดใหม่ๆ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

2. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word fluency) ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Association fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้สีหรือประโยค คือความสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยชน์ที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกเฟ้นให้ได้ความคิดที่ดี และเหมาะสมที่สุด จึงจำเป็นต้องคิด คิดออกมาให้ได้มากหลายอย่าง และแตกต่างกันแล้วจึงนำเอาความคิดที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาเปรียบเทียบกันว่าความคิดอันใดจะเป็นความคิดที่ดีที่สุด

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าความคิดคล่องมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเพราะในการแก้ปัญหาต่างๆ จำเป็นต้องแสวงหาคำตอบหรือการแก้ปัญหาให้หลากหลายวิธีจนพบวิธีการที่ถูกต้องที่สุดตามต้องการ และความคิดคล่องเป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกเฟ้นให้ได้ความคิดที่ดีและเหมาะสมที่สุด

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดค้นหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง แบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้หลายประเภทอย่างอิสระ เช่น คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้ว่าประโยชน์ของก้อนหินมีอะไรบ้าง หลายประเภท ในขณะที่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงประเภทเดียว หรือสองประเภทเท่านั้น

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถคิดดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้ ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้ไม่ซ้ำกัน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความคิดยืดหยุ่นจะเป็นตัวเสริมให้ความคิดคล่องมีความแปลกแตกต่างออกไป หลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อน หรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้มากขึ้นด้วยการจัดหมวดหมู่ และหลักเกณฑ์ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น จึงเป็นความคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้หลายประเภท

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในเชิงรายละเอียดที่มีลักษณะเกาะติด และต่อเนื่องที่นำไปสู่ความลุ่มลึก แล้วสามารถสร้างผลงานหรือชิ้นงานขึ้นมาได้สำเร็จ ความคิดละเอียดลออ เป็นความคิดประณีตพิถีพิถัน เป็นความคิดในลักษณะของการตกแต่งรายละเอียด เพื่อให้ได้ผลผลิตทางด้านความคิดสร้างสรรค์มีความสมบูรณ์ ความคิดละเอียดลออมีความหมายรวมถึงการสังเกตเห็นในสิ่งที่บุคคลอื่นมองไม่เห็นด้วย และความคิดละเอียดลออนี้สามารถสังเกตได้ชัดจากผลงานของสถาปนิก นักวิทยาศาสตร์ นักดนตรี ผู้สร้างงานศิลปะ และกวี เป็นต้น

Guilford and Hoepfner (1970: 125-143) ได้ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพิ่มเติมว่า ความคิดสร้างสรรค์ต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 8 องค์ประกอบ คือ

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่องตัว (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)
5. ความคิดไวต่อปัญหา (Sensitivity Problem)
6. ความสามารถในการนิยามใหม่ (Redefinition)
7. ความซึมซาบ (Penetration)
8. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

จากองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบหลักของความคิดสร้างสรรค์คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 1 ประการ คือ ความคิดคล่อง

9. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิด

9.1 งานวิจัยในประเทศ

บุษกร ดำคง (2542: 87-92) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 6 และรวมทุกชั้นปี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างระดับชั้นละ 126 คน รวมทั้งหมด 378 คน ผลการศึกษาพบว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่ออำนาจภายในตน การใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม และการอบรมเลี้ยงดูโดยใช้เหตุผล มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และรวมทุกชั้นปี พบว่าปัจจัยเกือบทุกด้านคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่ออำนาจภายในตน การใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม และการอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม และการอบรมเลี้ยงดูโดยใช้เหตุผล มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นปัจจัยการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงกมล โพธิ์นาค (2545: 98-99) ได้ศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร ด้วยการวิเคราะห์พหุระดับ ผลการวิจัยพบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระนักเรียน ได้แก่ ความเชื่ออำนาจภายในตน และความสามารถด้านเหตุผล และตัวแปรอิสระห้องเรียน ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู และวุฒิการศึกษาของครู กับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียน มีค่าอยู่ระหว่าง .344 ถึง .822 โดยที่ทุกค่าของสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเชื่ออำนาจภายในตนกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมีค่าสูงสุดเท่ากับ .822 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างวุฒิการศึกษาของครูกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมีค่าต่ำสุดเท่ากับ .344 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน คือ ความเชื่ออำนาจภายในตน และความสามารถด้านเหตุผลส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย คือ 0.750 และ 1.033 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการทำนายได้ร้อยละ 73.02 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน คือ คุณภาพการสอนของครู ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความเชื่ออำนาจภายในตนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย คือ 2.135 และ 0.045 ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพ

การทำนายได้ร้อยละ 15.15 และ 0.55 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมการศึกษาของครูไม่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความเชื่ออำนาจภายในตนของนักเรียน และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความสามารถด้านเหตุผลของนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรตามที่วิเคราะห์ได้จากระดับนักเรียน

แจ่มจันทร์ ทองคุ้ม (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนและความสามารถในการคิดและทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการผสมผสานกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนแบบโครงการผสมผสานกับกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความสามารถในการคิดและทำโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับดีมาก

ศศิธร ลีบ่อน้อย (2547: 78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร กลุ่มกรุงธนใต้ ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านความสามารถด้านเหตุผล อัจฉริยะ สัมพันธภาพระหว่างเพื่อนนักเรียน พฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน และสัมพันธภาพภายในครอบครัวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเท่ากับ .409 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีการแปรผันร่วมกันระหว่างตัวแปรปัจจัยกับตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 16.70 และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยในทัศน สัมพันธภาพระหว่างเพื่อนนักเรียน ความสามารถด้านเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสัมพันธภาพภายในครอบครัวส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมพาน พรหมโสภา (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดอำนาจเจริญ พบว่า เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .835

กัญญภัค พุดตาล (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 พบว่า 1) ตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 มากที่สุด ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย รองลงมา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเครียดของนักเรียน ปัจจัยส่วนบุคคลของนักเรียน และบรรยากาศทางการเรียนรู้ตามลำดับ 2) ตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 มากที่สุด ได้แก่ การเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย รองลงมาได้แก่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ บรรยากาศทางการเรียนรู้ ปัจจัยส่วนบุคคลของนักเรียน และความเครียดของนักเรียน

วนิดา คันธจันทร์ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้เรียนกับความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่า สหสัมพันธ์คาโนนิกอลระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระได้แก่ ความใฝ่รู้ จิตวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กับกลุ่มตัวแปรตามได้แก่ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีเพียง 1 ค่า ซึ่งมีค่าเท่ากับ .456 โดยกลุ่มตัวแปรอิสระสามารถอธิบายกลุ่มตัวแปรตามได้ร้อยละ 20.7 โดยที่ตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลมากที่สุด ต่อกลุ่มตัวแปรตามได้แก่แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จิตวิทยาศาสตร์ และความใฝ่รู้

กนกทอง มหาวงศ์นันท์ (2550: 101-102) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงรายเขต 3 จังหวัดเชียงราย จำนวน 364 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงสุดได้แก่ ความสามารถในการอ่าน รองลงมาคือ ความสามารถด้านเหตุผล เจตคติต่อการเรียน และการอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า และมีค่าน้ำหนักความสำคัญต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงสุดคือ ความสามารถในการอ่าน รองลงมาคือ ความสามารถด้านเหตุผล เจตคติต่อการเรียน และการอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล มีขนาดน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .60, .33, .16 และ .11 ตามลำดับ

สุชาติ ปันโถม (2551: 63-64) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนเอกชนกลุ่ม 3 เขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขต 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงสาเหตุได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง คุณภาพการสอนของครู การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว และสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีความสัมพันธ์กันกับการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Battiste และ Christal (1981 อ้างถึงใน ปิยะรัตน์ คัญทัพ, 2545: 55) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การสอนทักษะการคิดโดยตรงกับพัฒนาการทางสติปัญญา จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้างนี้มี 3 ข้อ

1. เพื่อศึกษาผลการสอนทักษะการคิดโดยตรงต่อนักเรียนประถมศึกษาที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลในขั้น การให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (Formal operational stage) ของ Piaget
2. เพื่อทดสอบการสอนทักษะการคิดที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงผลิตผล (Productive)
3. เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลระดับ การให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (Formal operational stage) และการแก้ปัญหาโดยการใช้การคิดเชิงผลิตผล (Productive)

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ นักเรียนเกรด 6 ที่เป็นนักเรียนที่อยู่ในระดับฉลาด โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม นักเรียนทั้งหมดจะได้รับการทดสอบการคิดเชิงตรรกศาสตร์ (Logical thinking) ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ระดับ พัฒนาการทางสติปัญญา กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนทักษะการให้เหตุผล โดยใช้โปรแกรมการพัฒนาความสามารถการคิดเชิงอนุมาน และอนุมานโดยใช้เวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีพัฒนาการทางสติปัญญาสูงกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนหญิงมีทักษะการคิดเชิงตรรกศาสตร์ (Logic) ต่ำกว่านักเรียนชาย ส่วน I.Q. และการทดสอบทักษะการคิดเชิงตรรกศาสตร์ (Logic) มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดขั้นสูง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดขั้นสูงในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งปัจจัยออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ครูผู้สอน ผู้วิจัยทำการศึกษาเกี่ยวกับ การรับรู้ต่อพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์
2. ผู้เรียน ผู้วิจัยทำการศึกษาเกี่ยวกับ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
3. ผู้ปกครอง ผู้วิจัยทำการศึกษาเกี่ยวกับ การสนับสนุนทางการเรียนของผู้ปกครอง

1. พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์

1.1 องค์ประกอบของพฤติกรรมการสอน

ภารกิจสำคัญของครู คือการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายสูงสุดเพื่อที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นที่ไปตามเป้าหมายของหลักสูตร

Simpson and Brown (1997: 211-213) ได้ระบุพฤติกรรมการสอนที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ในรัฐโคโรลาโดและจอร์เจีย ดังนี้

1. สามารถประเมินพฤติกรรมในห้องเรียนของตนเอง
 2. ตั้งใจสอนและมีความรับผิดชอบในการสอน
 3. มอบหมายงานให้นักเรียนตามความสามารถและความสนใจ
 4. มีความสามารถในการออกแบบการทดลองและเตรียมปฏิบัติการในห้องทดลอง
 5. มีความสามารถในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
 6. มีความสามารถในการสอนด้วยวิธีการสอนหลายวิธี
 7. มีความสามารถในการสร้างและปรับปรุงหน่วยการสอน บันทึกการสอน และโครงร่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์
 8. มีความสามารถในการพัฒนาการสอบเพื่อจำแนกผลสัมฤทธิ์ทางสติปัญญาของนักเรียน
 9. มีความสามารถในการกระตุ้นและสนับสนุนให้นักเรียนจัดทำโครงการทางวิทยาศาสตร์
- Chippetta and Collette (1978: 67-71) ได้เสนอแนะพฤติกรรมที่จำเป็นของครูวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้
1. มีทักษะในการสอนแบบสืบเสาะและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 2. สามารถวางแผนการสอนและสอนได้ดี
 3. มีเทคนิคในการสอนอย่างหลากหลาย

4. มีเทคนิคในการวัดและประเมินผล
5. มีความสามารถในการปฏิบัติงานในห้องทดลองวิทยาศาสตร์
6. ใช้หลักจิตวิทยาในการเรียนการสอน
7. มีการประเมินตนเอง
8. มีความรู้เกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

วีระชาติ สอนไพรินทร์ (2531: 88) ได้ระบุพฤติกรรมที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์

ประกอบด้วยพฤติกรรมที่สำคัญ ดังนี้

1. สามารถใช้เทคนิคและวิธีสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. มีทักษะปฏิบัติในห้องทดลองวิทยาศาสตร์
4. แสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
5. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. มีความเป็นครู
7. สามารถใช้จิตวิทยาในการเรียนการสอน
8. สามารถเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
9. สามารถเขียนและใช้แผนการสอน
10. สามารถประเมินผลการเรียนการสอน
11. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
12. สามารถใช้และผลิตสื่อการสอน
13. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2535: 17) ได้ลำดับ พฤติกรรมที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการสอน
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์
3. มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอน
4. มีความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับความรู้ของผู้เรียนได้ทุกระดับ
5. มีการพัฒนาตนเองด้านความรู้ให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. มีความสามารถในการนำความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาได้

อย่างเหมาะสม

อารมณ์ ใจเที่ยง (2540: 72-75) ได้กล่าวถึงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีหลักการต่างๆ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน
3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจของนักเรียน
4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
6. จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ
7. จัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม
8. จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่ทำทลายความคิดความสามารถของนักเรียน
9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย
10. จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์ สนุกสนาน และเป็นกันเอง
11. จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง

สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์ (2545: 15-16) ได้กล่าวถึง ครูและห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสอนคิด ไว้ดังนี้

1. ยั่วยุและยอมรับในความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
2. ใช้ข้อมูลดิบ แหล่งปฐมภูมิ การทดลองกับสิ่งที่จับต้องได้ในกิจกรรมการเรียนการสอน
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน
4. มักใช้คำต่อไปนี้ในการมอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติ คือ การจำแนก วิเคราะห์ ทำนาย สร้าง แสดง
5. มีการยืดหยุ่นในการเรียนการสอน ตามความสนใจของนักเรียน ทั้งด้านวิธีการเรียน เนื้อหา และระยะเวลา
6. สอบถาม หาความคิดรวบยอดเดิมของนักเรียนเป็นพื้นฐานในการจัดความคิดรวบยอดใหม่ให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล
7. กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกับครูและเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
8. กระตุ้นให้นักเรียนสืบสวนสอบสวนโดยการตั้งคำถามปลายเปิดให้คิดและกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อถามเพื่อน
9. ปรับแต่งความคิดเห็นของนักเรียน และรวมความคิดนั้นให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดขึ้น

10. จัดประสบการณ์ที่ตรงข้ามกับสมมติฐานของนักเรียนยั่วให้นักเรียนร่วมอภิปราย
11. ให้นักเรียนนานพอสมควรในการคิดและแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้
12. ใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นประจำ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ จึงสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ สามารถจำแนกองค์ประกอบได้ 5 ด้านได้แก่ พฤติกรรมด้านการเตรียมการสอน พฤติกรรมด้านการดำเนินการสอนวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ และพฤติกรรมด้านการประเมินผล

1.2 พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 17-56) ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับครูวิทยาศาสตร์ไว้ 10 มาตรฐานดังนี้

1. มาตรฐานด้านธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. มาตรฐานด้านการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างมีคุณธรรมและมีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง
3. มาตรฐานด้านการจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน
4. มาตรฐานด้านจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน
5. มาตรฐานด้านใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. มาตรฐานด้านการสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้
7. มาตรฐานด้านการพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้
8. มาตรฐานด้านการพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และการวางแผนการสอน
9. มาตรฐานด้านการประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
10. มาตรฐานด้านการนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสรุปได้ว่า มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ มาตรฐานด้านการพัฒนาตนเอง ประกอบด้วยมาตรฐานที่ 1 2 และ 8 มาตรฐานด้านการปฏิบัติการสอน ประกอบด้วยมาตรฐานที่ 3, 4, 5, 6, 7 และ 9 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุมชน 10 มาตรฐานด้านการปฏิบัติการสอนของครุวิทยาศาสตร์จะมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการสอนครุวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา ประกอบด้วยพฤติกรรมตามมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 มาตรฐาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 17-56) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมตามมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมี 6 มาตรฐาน ดังนี้

1. การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียนหมายถึง การเข้าใจถึงระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ ซึ่งมีตัวบ่งชี้ดังต่อไปนี้

1.1 มีความรู้ความเข้าใจในการวินิจฉัยระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

1.2 มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3 มีการวินิจฉัยระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ระบุจุดเด่น จุดด้อยและแนวทางการพัฒนาที่สามารถนำไปปฏิบัติได้

1.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสนองความสนใจ ความถนัดและความสามารถของผู้เรียน

1.5 มีการกำกับ ติดตามผลการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ ทั้งด้านสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ

1.6 จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้าความสนใจ จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.7 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสร้างสถานการณ์ที่กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความคิด ระดับสูงด้านการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การคิดตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา

1.8 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคมและบุคลิกภาพ

1.9 จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ และสามารถใช้กระบวนการคิดระดับสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

1.10 จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ ความสามารถ เช่น นิทรรศการ ทางวิชาการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสเสนอผลงานซึ่งเกิดจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

2. การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียนและใช้ความแตกต่างดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาโอกาสในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน ซึ่งมีตัวบ่งชี้ดังต่อไปนี้

2.1 มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม อารมณ์ รวมทั้งวิธีการวินิจฉัยความต้องการ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน

2.2 มีความรู้ความเข้าใจในการจัดระบบข้อมูล สารสนเทศและใช้ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมเป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

2.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเพื่อสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและพัฒนาสื่อวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำไปใช้สร้างโอกาสในการเรียนรู้ตามความถนัด ความสามารถ ความพร้อมและความสนใจของผู้เรียน

2.5 มีการวิเคราะห์หลักสูตร สารการเรียนรู้และแผนจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลที่สามารถปฏิบัติได้จริง

2.6 มีการจัดหา และเสนอแนะแหล่งเรียนรู้ แหล่งภูมิปัญญาและเทคโนโลยีอย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับประสบการณ์ ความสามารถและศักยภาพของผู้เรียน

2.7 มีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน

2.8 สามารถพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเต็มศักยภาพ

2.9 มีการพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลให้เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และศักยภาพของผู้เรียน

2.10 มีการจัดหา ผลิต พัฒนาและใช้สื่อวัตกรรมการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากล และท้องถิ่น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

2.11 มีการวิจัย ศึกษาปัญหาและแก้ปัญหาในชั้นเรียนเพื่อนำผลการศึกษามาพัฒนาปรับปรุงการสอนของครูและการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. การใช้วิธีสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

การใช้วิธีสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน หมายถึง เข้าใจวิธีการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ วิจัย การแก้ปัญหา และทักษะการปฏิบัติ มีตัวอย่างดังต่อไปนี้

3.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอน การจัดการเรียนรู้ และการมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำไปสู่กระบวนการคิดและการสร้างองค์ความรู้

3.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่มุ่งสู่การพัฒนาความคิดระดับสูง ด้านการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ วิจัย การคิดตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา

3.3 มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยการสร้างสถานการณ์ การเสนอประเด็นเหตุการณ์หรือปัญหาที่นำไปสู่การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด

3.4 มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดระดับสูงที่ประกอบด้วย การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ วิจัย การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา

3.5 มีการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกทักษะปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยกระบวนการคิดที่นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้

3.6 มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยการทดลอง การฝึกทักษะปฏิบัติ และการฝึกความคิดระดับสูง เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3.7 มีการจัดทำ จัดหาและใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

3.8 มีการพัฒนาและเลือกใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ คิดตัดสินใจแก้ปัญหาและพัฒนาทักษะปฏิบัติ

3.9 จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความคิดเชื่อมโยงที่นำไปสู่การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ และแก้ปัญหา

3.10 ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นเครื่องมือสื่อสารเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

4. การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ หมายถึง ความเข้าใจของครู วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแรงกระตุ้นและพฤติกรรมของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน และสามารถสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันในทางบวก เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้และแรงบันดาลใจ มีตัวบ่งชี้ดังต่อไปนี้

4.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนา การจัดการเรียนการสอน การพัฒนาบุคลากรเพื่อใช้กำหนดเป้าหมายของกิจกรรม งานหรือโครงการที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ

4.2 มีความรู้ความเข้าใจในด้านพฤติกรรมของผู้เรียนและกลุ่มบุคคล รวมทั้งการสร้างภาวะผู้นำและความเป็นประชาธิปไตย

4.3 มีการเตรียมการและการวางแผนจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบที่ทำให้มองเห็นแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้

4.4 มีการทำงานอย่างเป็นระบบสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ในทางบวกเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้และแรงบันดาลใจ

4.5 มีการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้และจัดปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

4.6 จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ มีความกระตือรือร้นและพร้อมจะเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

4.7 ส่งเสริมการทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข มีปฏิสัมพันธ์กันในทางบวกและเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

4.8 ใช้กระบวนการประชาธิปไตยในการจัดการเรียนรู้ในส่วนของ การปฏิบัติการ ทดลองและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความถนัด ความสนใจของผู้เรียน

4.9 จัดกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติจริงทั้งในลักษณะเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหา

5. พัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้

การพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง ครูมีทักษะการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูด การเขียน และการแสดงออก ใช้วิธีการสื่อสารเพื่อกระตุ้นให้มีการสืบเสาะหาความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน มีตัวบ่งชี้ดังต่อไปนี้

5.1 มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ภาษา สามารถพูด เขียน และอ่านเพื่อสื่อความหมายได้ และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี

5.2 มีความรู้ความเข้าใจที่จะเลือกใช้ทักษะการสื่อสาร เพื่อสืบค้นหรือสืบเสาะหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

5.3 ใช้การสื่อสารด้วยการพูดการเขียน และการแสดงออก ได้เหมาะสมกับงานและเป้าหมายที่ต้องการ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจค้นหาและสืบเสาะหาความรู้ตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้

5.4 ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ เทคโนโลยี สารสนเทศเป็นเครื่องมือสื่อสาร เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

5.5 พูดเขียน อ่าน และใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องตามการบัญญัติศัพท์ของราชบัณฑิต

5.6 ใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการอ่าน พูด เขียน และอ่านเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ และการประยุกต์ใช้กับชีวิตและสังคม

6. การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ หมายถึง ครูมีความเข้าใจ ในการใช้การประเมินผลตามสภาพจริงและนำผลการประเมินไปใช้ เพื่อยืนยันถึงพัฒนาการ การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งทางสติปัญญา สังคม และร่างกาย มีตัวบ่งชี้ดังต่อไปนี้

6.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการ เทคนิค หรือวิธีการประเมินผลตามสภาพจริงที่เน้นการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน

6.2 มีความรู้ความเข้าใจที่จะพัฒนาเครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

6.3 มีการพัฒนาการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม

6.4 มีการวิเคราะห์ผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน และจัดทำข้อมูลสารสนเทศที่เป็นปัจจุบัน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน

6.5 สร้างและเลือกใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่มีคุณภาพได้ตรงตามความต้องการ

6.6 มีทักษะการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสำหรับผู้เรียน ที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัยและโอกาสการเรียนรู้

6.7 มีความสามารถในการประเมินเพื่อวินิจฉัยเกี่ยวกับระดับการเรียนรู้ความก้าวหน้าของการเรียนรู้ โอกาสการเรียนรู้ของผู้เรียน

6.8 มีทักษะการวิเคราะห์ การแปลผล การรายงานผล และการนำเสนอแนวทางแก้ไขปรับปรุง พัฒนาผู้เรียน และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสรุปได้ว่า มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้ง 6 มาตรฐาน มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับ พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ในทั้ง 5 ด้าน อันได้แก่ พฤติกรรมด้านการเตรียมการสอน พฤติกรรมด้านการดำเนินการสอนวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ และพฤติกรรมด้านการวัดแลประเมินผล

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์

2.1 งานวิจัยในประเทศ

ผจงกาญจน์ ภูวิภาดาวรรณ (2541: 26) ได้ทำการศึกษา ความสัมพันธ์ของบรรยากาศในชั้นเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งได้ทำการศึกษาแก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 300 คน พบว่า บรรยากาศในชั้นเรียนด้านสมองและอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พจนีย์ บุญยั้ง (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ พฤติกรรมการสอนของครู วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ซึ่งได้เข้ารับการอบรมตามโครงการครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 33 คน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการสอนในด้านการวางแผนการสอน การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนด้านการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง และปัญหาหรืออุปสรรคใน การจัดการเรียนการสอนและการสัมภาษณ์ครูผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มี การวางแผนการสอนตามความต้องการของหลักสูตร มีการเตรียมสถานที่เรียน เตรียมสื่อ และ อุปกรณ์การสอน ในขั้นการปฏิบัติ การสอน ครูทุกคนเน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีอิสระ ในการทำงาน แต่ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดวิธีการในการแสวงหาความรู้ให้นักเรียนทั้งหมด ส่วน ปัญหาที่พบคือ ปัญหาห้องเรียนมีขนาดเล็ก สื่อวัสดุอุปกรณ์มีคุณภาพต่ำ และครูมีภาระงานมาก ทำให้ไม่มีเวลาในการสอนอย่างเต็มที่

กุลภัสสร ศิริพรรณ (2545: 100) ได้ทำการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน คณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนของครูกับความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันเท่ากับ .883 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถ ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 78.00

สมศักดิ์ ภูจรีต (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และ นักเรียนเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนเอกชน เขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านทักษะภาคปฏิบัติด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล การศึกษา และด้านมนุษยสัมพันธ์ พบว่าครูมีความต้องการในการพัฒนา ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านวิชาการ และด้านการวัดประเมินผลมากที่สุดด้านทักษะภาคปฏิบัติ และด้านการจัดการเรียน การสอนมีความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับมาก ทางด้านนักเรียนมีความต้องการให้ครูพัฒนาใน ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านวิชาการมากที่สุด ส่วนทางด้าน การวัดและประเมินผล ด้านทักษะ ภาคปฏิบัติ และด้านวิชาการอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพที่เป็นจริง กับสมรรถภาพที่ต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ทั้งครูและนักเรียน มีความคิดเห็น แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Bryan (2003: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ พื้นฐานความเชื่อที่คาดหวังของครูฝึกหัดที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาถึงความซับซ้อนของความคิดความเชื่อของครูฝึกหัดว่ามีอิทธิพลอย่างไรต่อการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกรณี ประชากร คือครูฝึกหัดสาขาวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน และแบบสังเกตการเตรียมการสอนและกระบวนการในการสอนของครูฝึกหัด ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา 1 ปี ผลการวิจัยพบว่า ความเชื่อของครูฝึกหัดมีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครู ดังนี้ อย่างที่ 1 คือ ครูฝึกหัดมีความเชื่อว่า วิทยาศาสตร์เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตลอดชีวิต ซึ่งความเชื่อดังกล่าวจะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีความหมายให้กับผู้เรียนได้ อย่างที่ 2 ครูฝึกหัดมีความเชื่อว่า การเตรียมความพร้อมที่ดีจะเป็นแนวทางและวิสัยทัศน์ ที่นำไปสู่การปฏิบัติการสอนเพื่อพัฒนาให้เป็นครูมืออาชีพ ซึ่งจากความเชื่อทั้งสองเป็นแนวทางในการเตรียมครูวิทยาศาสตร์ต่อไป

3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของเจตคติ

Webster (1981: 141) "เจตคติ" เป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการตรงกับภาษาว่า "Attitude" ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า "Aptus" แปลว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือการ ปรับปรุงแต่ง (Adaptedness)

Thurstone (1964: 49) กล่าวว่า เจตคติเป็นตัวแทนทางจิตวิทยาชนิดหนึ่งซึ่งไม่สามารถสังเกตได้ง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายใน แสดงออกให้เห็นได้โดยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง และเจตคดียังเป็นเรื่องของความชอบ ไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกและความเชื่อมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

Allport (1967: 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เป็นสภาวะความพร้อมทางด้านจิตใจ อันเกิดขึ้นจากประสบการณ์ สภาวะความพร้อมนี้จะเป็แรงกำหนดทิศทางปฏิกิริยาของบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

Good (1973: 46) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงหรือ แนวโน้มของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งของ สถานการณ์หรือค่านิยม โดยปกติจะแสดงออกมาพร้อมกับความรู้สึกและอารมณ์ เจตคติไม่อาจสังเกตได้โดยตรงแต่จะอ้างอิงได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งที่เป็นพฤติกรรมทางภาษาและไม่ใช้ภาษา

Gagne (1977: 231) กล่าวว่า เจตคติเป็นสภาพภายในที่มีอิทธิพลต่อการเลือกปฏิบัติของแต่ละบุคคล เจตคติไม่ได้กำหนดการปฏิบัติที่เป็นเฉพาะ แต่ทำในกลุ่มของการปฏิบัติในแต่ละบุคคลมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อย เจตคติจึงเป็นแนวโน้มของการตอบสนอง หรือความพร้อมในการตอบสนองของบุคคล

Anastasi (1988: 584) กล่าวว่า เจตคติเป็นความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เป็นพวกที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ เป็นการตอบสนองอย่างสม่ำเสมอ

ล้วน สายยศ (2530: 2) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกเชื่อศรัทธาต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด พร้อมทั้งจะประพฤติปฏิบัติต่อสิ่งนั้นได้

บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธ์ (2540: 239) กล่าวว่า หมายถึง กิริยาท่าที่รวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจ และแสดงออกต่อสิ่งๆ นั้น โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้น ๆ หรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งเป็นความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งนั้น

อัญชลี นพภาภักย์ (2543: 9) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า ความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ ของบุคคลที่มีต่อประสบการณ์ หรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ได้รับและพร้อมที่จะแสดงออกมาในทางที่สนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้ ซึ่งเจตคตินี้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงต่อสิ่งนั้น

โดยสรุปเจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่อยู่ภายในจิตใจของบุคคลพร้อมที่จะแสดงออกมาในทางต่อต้าน ไปจนถึงการสนับสนุน ขึ้นอยู่กับความมากน้อยของความรู้สึกนึกคิดในขณะนั้น ซึ่งเจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงต่อสิ่งนั้น

3.2 ลักษณะของเจตคติ

ส.วาสนา ประवालพุกษ (2524: 5) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นการเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น ซึ่งการเตรียมพร้อมนั้น จะเป็นการเตรียมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตเห็นได้
2. สภาวะของความพร้อม จะตอบสนองนั้นเป็นลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับอารมณ์ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยได้ และบางครั้งไม่มีเหตุผล
3. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก นึกคิดและเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม
4. เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้
5. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกัน แตกต่างกันได้ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และสังคม ระดับอายุ เซาว์ปัญญา เป็นต้น
6. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อประสบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใหม่แตกต่างไปจากเดิม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529: 92-93) กล่าวว่า ลักษณะของเจตคติเป็น 2 มิติ คล้ายๆ กับวัตถุซึ่งเป็นมิติความกว้างและมิติความยาว ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ทิศทาง (Direction) มีอยู่ 2 ทิศทาง คือทางบวกและทางลบ ทางบวก ได้แก่ความรู้สึกหรือท่าทีในทางที่ดี ชอบ หรือพึงพอใจ เป็นต้น ส่วนทางลบก็จะเป็นไปในทางตรงกันข้าม ได้แก่ความรู้สึกหรือท่าทีในทางที่ไม่ดี หรือไม่พึงพอใจ
 2. ความเข้ม (Magnitude) มีอยู่ 2 ขนาด คือ ความเข้มมากและความเข้มน้อย ถ้าบุคคลมีเจตคติที่มีความเข้มมากจะเป็นอุปสรรคในการเปลี่ยนแปลงเจตคติ
- นอกจากนี้ ล้วน สายยศ (2530: 3) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้
1. เป็นผลหรือขึ้นอยู่กับการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้า แล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม
 2. เจตคติแปรค่าได้ทั้งความเข้มขึ้นและทิศทาง มีค่าต่อเนื่องกัน
 3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง

4. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
5. เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันอาจสัมพันธ์กัน
6. เจตคติเกิดขึ้นแล้วมีความคงเส้นคงวาเปลี่ยนแปลงยาก

3.3 องค์ประกอบของเจตคติ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ (2540: 240) ได้เสนอองค์ประกอบเจตคติไว้เป็น 3 แนว ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้ ความเชื่อ

ความคิด และความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อที่หมายของเจตคติ (Attitude Object) เช่น เจตคติต่อการสูบบุหรี่ การที่จะแสดงความรู้สึกต่อการสูบบุหรี่ไปในทางชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยนั้น จะต้องมีความเข้าใจก่อนว่า "บุหรี่" คืออะไร การสูบบุหรี่มีคุณและมีโทษอย่างไร

2. องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ ความรู้สึกชอบ

ไม่ชอบ หรือท่าทีที่ดีหรือไม่ดี ต่อที่หมายของเจตคติ เป็นภาวะความรู้สึกที่สนองตอบต่อสิ่งเร้าหรือต่อที่หมายไปในทางที่ดีหรือไม่ดี หรือในทางบวก (Positive) หรือในทางลบ (Negative) ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากองค์ประกอบด้านความรู้

3. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) ได้แก่ แนวโน้มหรือความพร้อมของบุคคลที่จะปฏิบัติต่อที่หมายของเจตคติ หากมีสิ่งเร้าหรือที่หมายของเจตคติที่เหมาะสม จะเกิดการปฏิบัติ หรือมีปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่ง

3.4 การเกิดเจตคติ

Shrigley (1977: 427) กล่าวว่า เจตคติไม่ใช่สิ่งที่มีมาแต่กำเนิดแต่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ เจตคติบางอย่างมีขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่อยากให้ตนเป็นที่ยกย่องของสังคม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2539: 95-96) ได้กล่าวไว้ว่า การเกิดพฤติกรรมด้านเจตคติไม่ว่าจะเป็นการให้ความสนใจการแสดงความรู้สึก การแสดงท่าทีและการแสดงว่าชอบหรือไม่ชอบนั้นแบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การรับรู้หรือการให้ความตั้งใจ (Receiving or attending) เมื่อบุคคลได้ปะทะกับสิ่งเร้าย่อมเกิดการรับรู้หรือให้ความตั้งใจหรือเกิดความตระหนักหรือเกิดความเต็มใจที่จะรับรู้และให้ความตั้งใจในสิ่งเร้าบางอย่าง

2. การตอบสนอง (Responding) เมื่อบุคคลรับรู้หรือให้ความตั้งใจในสิ่งเร้าในขั้นที่ 1 แล้วมันเป็นพันธกรณีผูกพันบุคคลตอบสนองต่อสิ่งเร้า อาจจะเป็นไปในรูปของการเชื่อฟังหรืออาจเกิดความสมัครใจหรือความเต็มใจที่จะทำหรือเกี่ยวข้องด้วยหรือทำด้วยความสนุกสนาน

3. การเห็นคุณค่า (Valuing) หลังจากที่บุคคลได้รับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าแล้ว บุคคลจะเกิดความเชื่อในสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะพัฒนามาเป็นความรู้สึกความเข้าใจในสิ่งเร้าเหล่านั้น ในขั้นแรกก็จะมีการยอมรับในคุณค่าของสิ่งเร้าเหล่านั้น ต่อมาเกิดความรู้สึกชอบและขั้นตอนสุดท้าย จะเกิดการยอมรับอย่างเหนียวแน่น

4. การจัดระเบียบ (Organizing) เมื่อบุคคลได้ยอมรับในสิ่งใดแล้วก็จะเกิดการจัดระเบียบของคุณค่าเหล่านั้นเป็นหมวดหมู่หรืออาจจะพัฒนาคุณค่าของสิ่งนั้นก็ได้

5. การแสดงพฤติกรรมตามคุณค่าที่ปรากฏ (Characterizing by a value) ในขั้นนี้บุคคลจะแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับค่านิยมที่เขายึดถือ ซึ่งอาจเป็นพฤติกรรมที่เป็นมาตรฐานสำหรับบุคคลนั้นๆ

3.5 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

พัชณี วรกวิน (2522: 74) กล่าวว่า สถานการณ์สังคมที่มีผลต่อการเปลี่ยนเจตคติ ประกอบด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้

1. การแนะนำเปลี่ยน (Suggestion situation) การแนะนำมี 2 วิธี คือแนะนำตามปกติ คือ คำแนะนำจากกลุ่มเพื่อนผู้มีความสำคัญทางสังคมหรือแก่ตนเองหรืออีกวิธีหนึ่งคือ การสะกดจิต ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

2. การทำให้เกิดการคล้อยตาม (Conformity situation) เป็นการสื่อสารโดยการบอกให้ทราบว่าคุณค่าที่คล้ายกับท่านมีความคิดเห็นเป็นอย่างไร เป็นการแนะนำให้เกิดความรู้สึกขึ้นมาเองว่าสมควรจะเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มอื่น หลังจากที่ได้รับการบอกเล่าแล้ว

3. การอภิปรายกลุ่ม (Group discussion) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันโดยการอภิปรายจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้

4. การใช้ข้อมูลชักจูง (Persuasive messages) เป็นการใช้ข้อมูลที่มาจากคนที่มีความสำคัญด้านนี้หรือกลุ่มที่เหมือนกันมากเท่าใด ก็จะทำให้คนเปลี่ยนแปลงเจตคติได้มากขึ้นเท่านั้น ผู้รับจะไม่มีสิทธิ์โต้แย้งคัดค้านหรือแสดงความคิดเห็นต่อที่มาจากข้อมูล

5. การปลูกฝังความเชื่อ (Intensive indoctrination) เช่น การอบรมเลี้ยงดู การล้างสมอง การฉีดยาให้ประสาทหลอน การทรมานร่างกายเพื่อให้ประสาทเกิดความอ่อนแอ

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2529: 203) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเจตคติไว้ดังนี้

1. โดยการอบรมเลี้ยงดูที่ถูกต้อง บุคคลที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูอย่างโดย้อมมีเจตคติตามผู้เลี้ยงดู ดังนั้นถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงเจตคติต้องเปลี่ยนเจตคติของผู้เลี้ยงดูด้วย
2. โดยการเรียนรู้และเพิ่มประสบการณ์ให้กว้างขวางขึ้น เพื่อให้มีโอกาสได้ทราบผลดีหรือผลเสียต่อการเกิดเจตคติต่างๆ
3. โดยการซักถามหรือซักจูงจากกลุ่ม หรือบุคคลที่มีอิทธิพลต่อผู้ถูกเปลี่ยนเจตคติ
4. โดยการเปลี่ยนกลุ่ม ถ้าบุคคลอยู่ในกลุ่มหนึ่งหรือสังคมหนึ่ง แล้วมีเจตคติอย่างหนึ่ง เมื่อเขาต้องการเปลี่ยนไปอยู่อีกกลุ่มหนึ่ง หรือสังคมหนึ่งที่มีเจตคติตรงกันข้ามหรือไม่เหมือนเจตคติของกลุ่มเดิมถ้าบุคคลต้องการอยู่ในกลุ่มใหม่ให้มีสุขภาพสบายใจ ย่อมต้องเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มใหม่ด้วย

3.6 การวัดเจตคติ

ล้วน สายยศ (2543: 60-63) เนื่องจากเจตคติเป็นมโนภาพที่วัดได้ยาก เครื่องมือการวัดจึงมีได้หลายรูปแบบ แล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้

1. สัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์ จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน การสัมภาษณ์มีทั้งแบบมาตรฐานและแบบไม่มาตรฐาน
2. การสังเกต เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ศึกษาเจตคติโดยใช้ประสาทหูและตาเป็นสำคัญเป็นวิธีการศึกษาพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด แล้วนำข้อมูลที่เกิดขึ้นไปอนุมานว่าบุคคลนั้นมีเจตคติต่อสิ่งนั้นอย่างไร
3. แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากเพราะเป็นวิธีการที่สะดวกและสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวางทั้งข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในอดีต ปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต แบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดเพื่อวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆออกมา ถือว่าเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้วัดจิตพิสัย
4. การรายงานตนเอง เป็นวิธีศึกษาเจตคติของบุคคลโดยการให้บุคคลนั้นเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา เช่นอาจรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ เห็นว่าดีหรือไม่ดี ซึ่งผู้รายงานตนเองจะเล่าหรือบรรยายความรู้สึกนึกคิดของเขาออกมาตามประสบการณ์และความสามารถที่เขา มีอยู่ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล จากการศึกษาในสิ่งที่เขารายงานสามารถที่จะกำหนดค่าคะแนนของเจตคติได้ โดยมีสเกลการวัดเจตคติแบ่งออกเป็นช่วงๆ โดยแต่ละช่วงจะมีขนาดเท่ากัน สามารถที่จะนำมาเปรียบเทียบความมากน้อยของเจตคติได้

5. เทคนิคการฉายออกหรือเทคนิคการจินตนาการ เป็นวิธีวัดเจตคติโดยการสร้างจินตนาการจากภาพ โดยใช้ภาพเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลนั้นแสดงความคิดเห็นออกมาจะได้สังเกตและวัดได้ว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกอย่างไร ซึ่งการแสดงออกขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ได้รับซึ่งแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน

6. การวัดทางสรีระภาพ เป็นการวัดโดยอาศัยเครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่นๆ ในการเปลี่ยนแปลงสภาพร่างกายแนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

3.7 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

Hasan and Billeh (1975: 247) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึก ความคิด ความเชื่อและความซาบซึ้งซึ่งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม และผลของวิทยาศาสตร์นั้นจะส่งผลต่อ พฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาศาสตร์

อนันต์ จันทร์กวี (2523: 61) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบ ไม่ชอบ หรือความเบื่อหน่ายเกี่ยวกับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

บุปผชาติ เรื่องสุวรรณ (2530: 10) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ทั้งด้านดีและด้านไม่ดี เกี่ยวกับคุณประโยชน์ ความสำคัญ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

อัญชลี นพภาภาคย์ (2543: 9) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ และพฤติกรรมการรับรู้คุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ศรัทธาในอาชีพวิทยาศาสตร์และ ผลงานทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจและชอบกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์รวมถึงใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม

Haladyna and shaughnessy (1982: 548) ได้ศึกษาสังเคราะห์เชิงปริมาณในงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แล้วสรุปความหมายของเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ตามคำนิยามของนักวิจัยแต่ละคนดังนี้

1. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific attitudes) เป็นเจตคติที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกหรือความคิดทางวิทยาศาสตร์ ความซื่อสัตย์ในการรายงานข้อมูล จิตใจที่เปิดกว้าง ความมีเหตุผล และความเป็นปรนัย

2. เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward scientists) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์และอาชีพวิทยาศาสตร์

3. เจตคติต่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward method of teaching science) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมหรือวิธีการการสอนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการทดลอง การใช้ผู้เชี่ยวชาญ หนังสือ ครู

4. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (Scientific interest) เช่น ความสนใจในอาชีพ นักวิทยาศาสตร์

5. เจตคติต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward part of the curriculum) เป็นการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมที่หลากหลาย หรือส่วนต่างๆ ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ รายวิชา จัดการเรียนการสอนที่เสนอในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ดึงดูดใจ

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward the subject of science) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

3.8 แนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญอันหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สสวท. เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวคณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2542: 57-58) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลองให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. มอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองทุกกลุ่มควรได้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและขณะที่นักเรียนทำการทดลองครูต้องดูแลและให้ความช่วยเหลือบางอย่างและสังเกตพฤติกรรมนักเรียนไปด้วย

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. ในขณะที่ทำการทดลองควรนำหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เด็กได้ฝึกประสบการณ์หลายๆทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ การให้ความดูแลเอาใจใส่ของครู ฯลฯ สิ่งเหล่านั้นล้วนเป็นพลังสำคัญส่วนหนึ่งต่อการพัฒนาเจตคติได้

5. ในการสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะเจตคติแต่ละลักษณะตามความเหมาะสมของเนื้อหาของบทเรียนและวัยของนักเรียน กับให้มีการพัฒนาเจตคตินั้นๆ ด้วย

6. ตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจึงเป็นปัญหาสังคมแล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว หลังจากได้มีการสรุปแล้ว ครูควรอภิปรายเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอนจะมีลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนากับตนเองได้

7. เสนอแนะแบบอย่างของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอาจจะศึกษาหรือเลียนแบบได้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิดา มารดา เพื่อนนักเรียน เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารเอกสารที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดต่อวิทยาศาสตร์ ที่อยู่ภายในจิตใจของบุคคล พร้อมทั้งจะแสดงออกมาในทางต่อต้าน ไปจนถึงการสนับสนุน ขึ้นอยู่กับความมากน้อยของความรู้สึกนึกคิดในขณะนั้น และในงานวิจัยนี้จะจำแนกเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ออกเป็นได้ 4 ประการ คือ

1. เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อนักวิทยาศาสตร์ การใช้ชีวิตแบบนักวิทยาศาสตร์
 2. เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อการเรียนการสอน ของครูวิทยาศาสตร์
 3. เจตคติต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อโครงสร้างหรือแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.1 งานวิจัยในประเทศ

นิรันดร์ ร่มพุดตาล (2531: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีค่าความเที่ยง .91 และ .89 ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 6 มีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ .342 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทวิศักดิ์ ทิพโกมล (2532: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานักเรียนทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 9 ผลการศึกษาพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอัตรานักเรียนทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ .362 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอัตรานักเรียนทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ .345 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ .297 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Baker (1985: 103-113) ได้ศึกษาปัจจัยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ทางมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์และบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนทั้งชายและหญิงที่ได้เกรด A และ B วิชาวิทยาศาสตร์นั้น มีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ และได้คะแนนสูงในวิชาคณิตศาสตร์ แต่มีเจตคติทางลบต่อวิทยาศาสตร์ ส่วนนักเรียนชายและหญิงที่ได้เกรด C และ D วิชาวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ แต่ได้คะแนนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ และมีความสามารถทางมิติสัมพันธ์ต่ำและมีบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์น้อย และพบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน

Oliver (1987: 2983-A) ได้ศึกษาว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และอัตรานักเรียน จะเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ โดยศึกษาแบบระยะยาวจากนักเรียนระดับชั้น 6 จนถึง ระดับชั้น 10 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ในรัฐนอร์ทแคโรไลนา สหรัฐอเมริกา จำนวน 5,000 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีมาก่อนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปัจจุบัน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวพยากรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกระดับชั้นเรียน อัตรานักเรียนทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. การสนับสนุนทางการเรียนจากครอบครัว

5.1 ความหมายของการสนับสนุนทางการเรียนจากครอบครัว

ประกายทิพย์ พิชัย (2539: 7-8) กล่าวว่า การสนับสนุนของผู้ปกครองด้านการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่บิดามารดา หรือผู้ปกครองปฏิบัติต่อบุตรในด้านการเรียน ได้แก่ การเอาใจใส่ ต่อการเรียนของบุตร ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมทางการเรียนที่โรงเรียนจัดขึ้น ให้ความสนใจ การทำกิจกรรมของบุตรกับเพื่อน ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการเรียน การให้กำลังใจของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง เพื่อกระตุ้นให้บุตรประสบความสำเร็จทางการเรียน ให้ความหวังโยก่ล่ชิดต่อบุตร และความคาดหวังของบิดามารดา หรือผู้ปกครอง ในด้านการเรียนของบุตร โดยบิดามารดาหรือผู้ปกครอง พยายามส่งเสริมสนับสนุน คาดหวังในมาตรฐานการเรียนแก่บุตร เพื่อต้องการให้บุตรประสบผลสำเร็จในการเรียนตามที่บิดามารดา หรือผู้ปกครองมุ่งหวังจัดไว้

5.2 บทบาทในการสนับสนุนการเรียนของผู้ปกครอง

ละเมียด ลิ้มอักษร (2520: 15-16) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริม การศึกษาของเด็กในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสรุปได้ดังนี้

1. ควรส่งเสริมให้เด็กรู้จักจัดตารางการทำงาน การเล่นและการพักผ่อนให้ได้สัดส่วนกันถ้า งานทางโรงเรียนหนักอยู่แล้ว ก็ลดงานทางบ้านให้เบาลง และดูแลให้เด็กได้ทำงานที่ โรงเรียน มอบหมายให้เสร็จเรียบร้อย ก็จะช่วยให้เด็กได้รับผลสำเร็จอย่างดีในการเรียน
2. อบรมสั่งสอนให้เด็กรู้จักคบเพื่อนและรู้จักการสมาคม
3. ให้โอกาสเด็กได้มีส่วนร่วมรับผิดชอบในกิจการต่างๆ ของบ้าน เพื่อเป็นการส่งเสริม ความรับผิดชอบและความร่วมมือกับหมู่คณะ
4. ยินยอมให้เด็กใช้จ่ายเอง และทำบัญชีรับจ่ายของตนไว้ เพราะในระยะนี้เด็กได้เรียนทำ บัญชีรับ-จ่าย มาแล้วเป็นการช่วยให้การสอนทางโรงเรียนสมบูรณ์ขึ้น
5. ส่งเสริมให้เด็กตัดสินใจได้ถูกต้อง เช่น อบรมให้เด็กเห็นคุณประโยชน์ของการอ่าน หนังสือ เด็กก็จะสามารถใช้เหตุผลตัดสินใจใช้เวลาว่างอ่านหนังสือมากขึ้นด้วยความเต็มใจ การ ปลอ่ยให้เด็กได้รับผลดีจากการตัดสินใจผิด ก็จะเป็นการช่วยให้เด็กรู้จักตัดสินใจได้ดีขึ้น
6. ยั่วยุให้เด็กสนใจค้นคว้าหาความรู้ โดยการเป็นกำลังใจให้เด็ก ตอบคำถามด้วยความ เอาใจใส่และกระตือรือร้น ยั่วยุให้เด็กกล้าแสดงออกตามความคิดเห็นต่างๆ ตามความสนใจของ เด็ก

เชื้อ สาริมาน (2524: 21 อ้างถึงใจ อารยา สนโต, 2550: 44) ได้กล่าวถึงบทบาทการสนับสนุนการเรียนของผู้ปกครองไว้ว่า ผู้ปกครองควรจัดให้นักเรียนได้มีเวลาดูหนังสือ การทำการบ้าน การเตรียมตัวสอบ ควรมีอุปกรณ์การเรียนครบ คอยดูแลให้นักเรียนเดินทางไปเรียนได้ทันเวลา สอนให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ มีการใช้เวลาในการเรียน

ธีระ ชัยยุทธยรรยง (2526: 68-69) ได้ให้ข้อเสนอแนะต่อผู้ปกครองในการสนับสนุนการเรียนของนักเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ให้ความรัก ความอบอุ่น เอาใจใส่ สนใจในการเรียนและเข้าใจนักเรียนอย่างเพียงพอ
2. พยายามสังเกตเด็กที่อยู่ในความปกครองของตนว่า ชอบทำกิจกรรมอะไรบ้าง พยายามหาสิ่งที่มีประโยชน์ให้เด็กได้ทำตามความชอบ
3. ผู้ปกครองควรเลือกรายการในการดูโทรทัศน์ และภาพยนตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียน และแบ่งเวลาให้เป็นสัดส่วน
4. หาโอกาสพานักเรียนไปเที่ยวพักผ่อน และให้มีโอกาสพบสิ่งแปลกใหม่ ซึ่งนอกจากเป็นการพักผ่อนแล้ว ยังเป็นการไปทัศนศึกษาอีกด้วย
5. จัดหาหนังสือที่ดีมีประโยชน์เหมาะสำหรับวัยของนักเรียน ให้นักเรียนอ่าน
6. จัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้น่าอยู่ มีบรรยากาศที่ดีเพื่อดึงดูดใจให้เด็กอยากอยู่บ้าน

วัลนิกา ฉลากบาง (2535: 33-34) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของพ่อแม่ในการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของลูกไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมพัฒนาการทางกาย เพราะพัฒนาการทางกายเป็นพื้นฐานของพัฒนาการในทุกด้าน
2. ตอบสนองความต้องการทางจิตใจของลูก เพราะเมื่อใจเป็นสุขแล้ว จะสามารถเรียนรู้และจดจำสิ่งต่างๆ ได้ดีขึ้น
3. จัดหาหนังสือ อุปกรณ์ที่เพิ่มพูนความสามารถในการสื่อสารและการใช้ภาษาของลูก
4. จูงใจและเป็นตัวอย่างที่ดีของลูกในเรื่องการเขียนการอ่าน จัดหาหนังสือที่ลูกชอบและสนใจ
5. พยายามศึกษาและทำความเข้าใจความสามารถของลูกไม่ตั้งความคาดหวังการเรียนของลูกสูงเกินไป สอดแทรกความรู้ทักษะทางภาษา และการคำนวณขณะทำกิจกรรมกับลูก
6. เลือกรายการในการดูโทรทัศน์และภาพยนตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนและแบ่งเวลาให้เป็นสัดส่วน

7. มีทัศนคติที่ดีต่อครูและโรงเรียน เพื่อให้ลูกมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

ประหยัด เกื่อนศิริ (2536: 23) กล่าวว่า ความหมายของคำว่า ครอบครัว ทั้งที่มีความเหมือนและความแตกต่างขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความรู้ ความคิด ของผู้ให้ความหมายหรือ ค่านิยมว่าจะเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องหรือชำนาญการด้านวิทยาการแขนงใด ฉะนั้น ความหมายของ ครอบครัว จึงอาจกล่าวได้หลายลักษณะ สภาพครอบครัวมีอิทธิพลต่อการเรียนของนิสิต เพราะ ครอบครัวมีความสำคัญเป็นศูนย์กลางการพัฒนานิสิตทั้งทางร่างกาย สมอง สติปัญญา และจิตใจ หากครอบครัวให้ความอบอุ่นอบรมเลี้ยงดูอย่างถูกต้อง ให้การยอมรับ ยกย่อง ชมเชย แสดงความสนใจ เข้าใจ เอาใจใส่อย่างดีพร้อมสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านจะทำให้ นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูง

จากการศึกษาเอกสารเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถจำแนกการสนับสนุนทางการเรียนได้ 2 ด้าน คือ

1. การสนับสนุนด้านกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนจากครอบครัว หมายถึง การให้การดูแลเอาใจใส่ มอบความรักความอบอุ่น ให้คำปรึกษา คอยสังเกตและสอบถามความเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น
2. การสนับสนุนสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนจากครอบครัว หมายถึง การดูแลให้ความสะดวก ปลอดภัย พร้อมทั้งสร้างบรรยากาศที่ดี ให้เกิดขึ้น

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนทางการเรียนจากครอบครัว

6.1 งานวิจัยในประเทศ

กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ (2534: 16) ได้จัดทำกรวิจัยเรื่องการศึกษาระดับ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอาชีวศึกษาของไทยในทศวรรษหน้า ที่สอดคล้องกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ได้ให้ข้อคิดเห็นถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน ว่า ควรส่งเสริมให้ครูมีบทบาทไปถึงครอบครัวของเด็ก และให้ผู้ปกครองเข้ามามีบทบาทในกิจกรรมของโรงเรียน โดยให้การส่งเสริมสนับสนุนการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง เปิดโอกาสให้องค์กรท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา เพราะทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับเด็กย่อมมีส่วนร่วมในการเสริมสร้างบุคลิกภาพที่ดี ด้วยการให้ความรักความอบอุ่น ให้กำลังใจให้ความช่วยเหลือในทุกโอกาส

ปรีชา บัววิรัตน์เลิศ (2536: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการให้การบ้านของครูและการช่วยเหลือของผู้ปกครอง ในการทำการบ้านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผู้ปกครองที่มีอาชีพเกษตรกรรมและมีการศึกษาในระดับประถมศึกษา จะให้การสนับสนุนและส่งเสริมนักเรียนเป็นอย่างดีโดยเฉพาะกลุ่มที่นักเรียนอาศัยอยู่กับพ่อแม่ และให้การสนับสนุนนักเรียนในลักษณะการเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น สำหรับผู้ปกครองที่คาดหวังให้นักเรียนประกอบอาชีพในครอบครัว ผู้ปกครองจะให้การดูแลและจัดเตรียมอุปกรณ์ ตามที่นักเรียนและโรงเรียนต้องการ และให้เด็กทำการบ้านด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ผู้ปกครองจะให้ความช่วยเหลือเฉพาะงานที่ปฏิบัติและส่งเป็นชิ้นงาน หรืองานที่ต้องใช้เครื่องมือที่อาจเป็นอันตราย ส่วนผู้ปกครองที่คาดหวังให้นักเรียนศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นโดยส่วนใหญ่จะมีฐานะทางครอบครัวอยู่ในระดับดี ผู้ปกครองจะให้การสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นและควบคุมการทำการบ้านด้วยตนเอง หรือจัดหาผู้ควบคุมและช่วยเหลือการทำการบ้านของนักเรียน นอกจากนี้ พบว่า ผู้ปกครองมีความเห็นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรปัจจุบัน มีลักษณะกิจกรรมและเนื้อหาที่ต่างไปจากเดิม จึงไม่เข้าใจในเนื้อหาและวิธีดำเนินกิจกรรมของหลักสูตร

กุลภัสสร ศิริพรรณ (2545: 100) ได้ทำการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนของผู้ปกครอง และการเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียน กับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันเท่ากับ .6814 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ตัวแปรอิสระทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวน ของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 46.3

สมบูรณ์ คำฟู (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้ปกครอง ในการส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางครอบครัว บทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมทางการเรียนอยู่ในระดับมาก ด้านการจัดกิจกรรมของผู้ปกครอง บทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมทางการเรียนอยู่ในระดับมาก และบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในด้านความพร้อมทางครอบครัว การติดตามและแนะแนว และการให้การสนับสนุน

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Marjoribank (1972 อ้างถึงใน เพ็ญศรี จินดาศักดิ์, 2535: 39) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเอาใจใส่ ความคาดหวังของผู้ปกครอง สภาพแวดล้อม และระดับฐานะทางสังคม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอายุ 11 ขวบ จำนวน 185 คน โดยใช้แบบทดสอบ Primary Mental Ability จากแบบสอบถามพบว่านักเรียนที่ผู้ปกครองให้การส่งเสริมการเล่าเรียนจะมีคะแนนจากแบบทดสอบ Primary Mental Ability ยังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

Bidweld (1976 อ้างถึงใน ธารี วารีสงัด, 2542: 42) ได้ระบุว่า สังคมอเมริกันฐานะสังคมของครอบครัวที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการศึกษาของบุตร นอกจากนั้นยังมีผู้วิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนักเรียน แล้วได้ผลสอดคล้องกัน

Wang, Haertel & Wallberg (1994 อ้างถึงใน สุธาสินี ใจเย็น, 2545: 37) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ช่วยให้เด็กนักเรียนเรียนดีโดยได้ใช้สังเคราะห์เนื้อหาคำแนะนำในการเรียนของคู่มือนักเรียน 179 บท รวบรวมผลการสังเคราะห์รายงานวิจัย 91 รายการและสำรวจความคิดเห็นของนักวิจัยการศึกษา 61 คนได้ข้อมูลที่น่าสนใจ 11000 รายการที่เกี่ยวกับปัจจัยที่让孩子เรียนดีและได้นำข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันอย่างมาก 28 ตัวแปร และใช้ Mata-Analysis เพื่อสังเคราะห์ผลรวมของรายงานการวิจัยและข้อมูลผลที่ได้ออกมาจะเป็นค่าประมาณโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวแปร พบว่า สภาพแวดล้อมทางบ้านและการสนับสนุนของผู้ปกครองมีอิทธิพลต่อการเรียนช่วยให้เด็กนักเรียนอยู่ในอันดับที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 58.4