

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. มโนคติ (Concept)
  - 1.1 ความหมายของมโนคติ
  - 1.2 ความหมายของมโนคติวิทยาศาสตร์
  - 1.3 การสร้างมโนคติ
  - 1.4 การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติ
2. ทฤษฎีสรุคนิยม (Constructivism)
3. มโนคติที่คลาดเคลื่อน (Alternative conception)
  - 3.1 ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อน
  - 3.2 ลักษณะของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน
  - 3.3 สาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน
4. ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change theory)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

## 1. มโนคติ

มโนคติแปลมาจากคำว่า concept ในภาษาอังกฤษ ซึ่งมีผู้ให้คำแปลเป็นคำศัพท์ภาษาไทย และนิยมใช้แตกต่างกันหลายคำ เช่น ความคิดรวบยอด มโนทัศน์ มโนภาพ มโนคติ สังกัป แนวความคิด ฯลฯ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้คำว่า “มโนคติ” ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของมโนคติไว้ดังนี้

### 1.1 ความหมายของมโนคติ

De-Cecco (1974 อ้างถึงใน จันทรจิรา ชุ่มรุ่งเรืองศรี, 2539) ได้ให้ความหมายของมโนคติไว้ว่า มโนคติ คือกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีลักษณะร่วมกัน อาจแยกออกเป็นประเภทของสิ่งของ การกระทำ หรือความคิด โดยทั่วไปเราเรียกมโนคติของสิ่งต่างๆ ด้วยชื่อของสิ่งนั้น เช่น หนังสือ สงคราม นักเรียน ผู้หญิงสวย หมอ ฯลฯ สิ่งเร้าบางอย่างไม่จัดว่าเป็นมโนคติ เช่น หนังสือสามก๊ก เด็กชายดำ ครูวนิดา ฯลฯ เพราะสิ่งเร้านี้เป็นสิ่งเร้าเฉพาะไม่ใช่สิ่งเร้าที่มีลักษณะร่วมกันของกลุ่ม Fieldman (1978 อ้างถึงใน วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง, 2543) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับมโนคติไว้ว่า มโนคติเป็นการจัดกลุ่มสิ่งของเหตุการณ์ หรือคนที่มีคุณสมบัติคล้ายกันเข้าด้วยกัน การใช้มโนคติทำให้เกิดความเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้ง่าย มโนคติทำให้เราสามารถจัดจำแนกสิ่งใหม่ๆ ที่เราพบให้อยู่ในรูปที่เราสามารถเข้าใจตามประสบการณ์ที่ผ่านมา

Anderson and Post (สุวรรณ นิยมคำ, 2531 อ้างถึงใน สมควร ขนชัยภูมิ, 2545) ได้ให้ความหมายของมโนคติว่า มโนคติเป็นเซตของวัตถุหรือเหตุการณ์ซึ่งมีลักษณะบางอย่างร่วมกัน และเราสามารถใช้คุณสมบัติร่วมกันนี้เป็นเกณฑ์ในการแยกมันออกจากเซตอื่นได้

Bruner (กิ่งฟ้า สินธุวงษ์, 2537 อ้างถึงใน มณีกานต์ หินสอ, 2549) ได้ให้ความหมายของมโนคติ คือ การลงความคิดเห็นจากการสังเกต หรือเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อหาลักษณะที่คล้ายๆกัน และต้องสรุปเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะอื่นๆที่ไม่สามารถสังเกตได้จากวัตถุ และเหตุการณ์นั้นด้วย

Leopold E.Klopfel (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2527 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เดิมเดชาดิพงษ์, 2550) กล่าวว่า มโนคติ คือ การนำความจริงเดี่ยวหลายอันที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นรูปใหม่ ซึ่งเรียกว่า ความคิดรวบยอด เช่น มโนคติของความหนาแน่นของสาร การเจริญเติบโต การแพร่ของธาตุ เป็นต้น

Pines (1985 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เดิมเดชาดิพงษ์, 2550) ได้ให้ความหมายของมโนคติไว้ว่า มโนคติเป็นการเก็บรวบรวมอย่างมีความหมาย ซึ่งสิ่งที่เก็บรวบรวมมานั้นจะมีกฎเกณฑ์รูปแบบในการเก็บรวบรวม หรือความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ เหตุการณ์ และมโนคติอื่นๆ ซึ่งมโนคติจะไม่มีถูกหรือไม่มีผิดแต่จะเป็นรูปธรรมมาก สรุปได้มาก เหมาะสมมากหรือเหมาะสมน้อย ใช้ประโยชน์

ได้มากหรือน้อยแต่ไม่บอกว่าถูกหรือผิด ถูกต้องตามแบบแผนหรือไม่ถูกต้องตามแบบแผน หรือหมายถึงแนวความคิดทั่วไป

Romey (1968 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เดิมเดชาติพงศ์, 2550) ได้ให้ความหมายของมโนคติไว้ว่า มโนคติเป็นข้อสรุปสำคัญของกลุ่มความคิดหรือกลุ่มความจริงซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะร่วมกันที่สำคัญของปัจจัยต่างๆ จากกลุ่มความคิดหรือกลุ่มความจริงจำนวนมากกว่า

นภาพร แถวโนนจิว (2537) กล่าวว่า มโนคติ หมายถึง ความคิดความเข้าใจของบุคคลที่สรุปรวมเกี่ยวกับ เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยการสังเกตหรือประสบการณ์เดิม แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เพื่ออธิบายคุณลักษณะของเรื่องนั้น หรือให้คำจำกัดความของสิ่งนั้น

จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี (2539) ได้ให้ความหมายของมโนคติไว้ว่า มโนคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจ ที่เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบุคคล อันเกิดจากการสังเกตหรือประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นหรือสิ่งนั้น แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เพื่อให้คำจำกัดความของเรื่องนั้นหรือสิ่งนั้น การสรุปความคิดนี้อาจรวมถึงความสามารถในการให้คำจำกัดความอธิบายลักษณะ บอกความแตกต่างจัดหมวดหมู่ หรือแยกประเภทหรือลักษณะทั่วไป

ทวีป บรรจงเปลี่ยน (2540) ได้ให้ความหมายของมโนคติ หมายถึง ความคิดความเข้าใจของบุคคลที่สรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการสังเกตและประสบการณ์หลายๆ แบบและใช้คุณลักษณะประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เพื่ออธิบายหรือให้คำจำกัดความของสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น

วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง (2543) กล่าวว่า มโนคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นผลจากการสังเกต หรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นแล้วใช้คุณลักษณะเกี่ยวกับสิ่งนั้นมาประมวลเป็นข้อสรุปและแยกแยะลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นออกจากสิ่งอื่นได้

นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2548) ได้ให้ความหมายของ มโนคติ หมายถึง ข้อสรุปของความคิดหรือความเข้าใจภายในตัวบุคคลที่จะตีความและสรุปความเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเป็นผลที่เกิดจากการสังเกต หรือการได้รับประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับสิ่งนั้น แล้วใช้คุณลักษณะสำคัญที่เกี่ยวกับสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เป็นคุณสมบัติ หรือลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของสิ่งนั้น

มณีกานต์ หินสอ (2549) ได้ให้ความหมายของ มโนคติ หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจภายในตัวบุคคลที่จะตีความและสรุปความเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเป็นผลที่เกิดจากการสังเกต ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ หรือการได้รับประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับสิ่งนั้น แล้วใช้คุณลักษณะ

สำคัญที่เกี่ยวกับสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เป็นคุณสมบัติหรือลักษณะเฉพาะเจาะจงของสิ่งนั้น

ไพโรจน์ เต็มเตชาพงศ์ (2550) ได้ให้ความหมายของมโนคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจของบุคคล ที่เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันเกิดจากการสังเกตหรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุปเพื่อให้คำจำกัดความของเรื่องนั้นหรือสิ่งนั้น

สรุปได้ว่า มโนคติ หมายถึง ความคิด หรือความเข้าใจ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ของตัวบุคคล ที่สรุปความเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ได้โดยอาศัย ประสบการณ์เดิม หรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ โดยตรง รวมถึงการสังเกตแล้วใช้คุณลักษณะสำคัญเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ สรุปและให้คำจำกัดความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้

## 1.2 ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

Klopfers (1971 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาพงศ์, 2550) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่เป็นนามธรรม อันเป็นผลที่ได้จากการศึกษาปรากฏการณ์หรือความสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้พบว่า มโนคตินั้นมีประโยชน์ในการศึกษาโลกธรรมชาติ

นภาพร แลวโนนจิว (2537) ให้ความหมายไว้ว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิชาที่ได้จากข้อเท็จจริงที่เน้นหนักในเชิงปริมาณ และข้อมูลที่ได้มานั้น มาจากการทดลอง แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้น หรือเรื่องนั้น แล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกัน เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น

จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี (2539) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เป็นข้อสรุปอย่างมีหลักการ เป็นขั้นตอนซึ่งอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการสรุปลงความคิดเห็นต่อสิ่งนั้นๆ

ทวีป บรรจงเปลี่ยน (2540) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ได้จากการศึกษาข้อเท็จจริง และหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและดีที่สุด จะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการคิดขั้นต่อไป

สมควร ขนชัยภูมิ (2545) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งที่เกิดจากความคิดความเข้าใจของบุคคลที่จะสรุปต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิชาวิทยาศาสตร์

สุจิตตรา นามจำปา (2546) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่เกิดจากความคิดความเข้าใจของบุคคลเกี่ยวกับวัตถุ เหตุการณ์ ซึ่งเป็นผลมาจากการพิจารณาข้อเท็จจริง และสิ่งเกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ แล้วนำความรู้นั้นมาประมวลเพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ

ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์ (2550) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ (science concepts) หมายถึง ความคิด ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นข้อสรุปซึ่งนักวิทยาศาสตร์เห็นร่วมกัน

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์, 2550) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ความคิดหลักที่คนเรามีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งช่วยให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยที่ความเข้าใจดังกล่าวจะแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ของบุคคล มโนคติเป็นกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีลักษณะร่วมกัน กลุ่มของสิ่งเร้าเหล่านี้อาจเป็นวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลก็ได้

สุภาสินี สุภธีระ (2541 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์, 2550) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ความคิด ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันเกิดจากข้อเท็จจริง หลักการ ผลของการทดลองในทางวิทยาศาสตร์ และสถานการณ์ต่างๆ แล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผลเป็นข้อสรุปและสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้

จากความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันเกิดจากข้อเท็จจริง หลักการผลจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงสถานการณ์ต่างๆ แล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผล จนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์มีความเห็นร่วมกัน

### 1.3 การสร้างมโนคติ

ได้มีผู้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนการสร้างมโนคติในลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้ Ausubel (1968 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นในการสร้างมโนคติไว้ดังนี้

- 1) วิเคราะห์และแยกแยะความแตกต่างของสิ่งเร้า
- 2) สร้างสมมติฐานเกี่ยวกับลักษณะร่วมของสิ่งเร้า
- 3) ทดสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้นในสถานการณ์หนึ่ง
- 4) เลือกสมมติฐานที่สามารถครอบคลุมสิ่งเร้าที่มีลักษณะบางประการเหมือนกัน
- 5) นำลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้าที่คิดไว้จากสมมติฐานสัมพันธ์กับโครงสร้างความคิดที่มี

อยู่เดิมของตน



6) แยกแยะความแตกต่างระหว่างมโนคติที่ได้ใหม่กับมโนคติที่มีอยู่เดิม เพื่อหาความสัมพันธ์

7) สรุปความหมายของมโนคติที่รับมาใหม่ให้ครอบคลุมไปยังสมาชิกทุก ๆ หน่วยในกลุ่ม

8) คิดหาสัญลักษณ์ทางภาษาที่เหมาะสมมาใช้เป็นตัวแทนของมโนคติที่รับมาใหม่

Klausmier (ประสาน มาลากุล ณ อุทยา, 2531 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้ทำการวิจัยพบว่า การเรียนรู้มโนคติขึ้นอยู่กับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน และอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอน โดยพัฒนาการของการเรียนมโนคติแบ่งได้เป็น 4 ระดับดังนี้

- 1) ขั้นที่ผู้เรียนจำวัตถุ สิ่งต่าง ๆ และนึกชื่อสิ่งนั้นได้
- 2) ขั้นที่ผู้เรียนจำสิ่งหนึ่งสิ่งใดในสภาพการณ์ และเวลาที่ต่างกันได้สามารถสรุปความคล้ายคลึงและแผ่ขยายมโนคติที่มีอยู่ได้ เช่น สุนัขข่อมเป็นสุนัขเสมอไม่ว่าจะอยู่ที่ใด เวลาใด
- 3) ขั้นที่ผู้เรียนสามารถจัดประเภทสิ่งที่มีลักษณะร่วมเข้าไว้ในกลุ่มเดียวกันได้
- 4) ขั้นสุดท้าย เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถให้ชื่อมโนคติ อธิบายความหมาย จำแนกความแตกต่างระหว่างมโนคติต่าง ๆ ได้ เป็นระดับที่มีการเรียนรู้มโนคติอย่างสมบูรณ์

Lovell (1966 อ้างถึงใน วิลาวลัย ลาภานูญเรือง, 2543) ได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการสร้างมโนคติ ดังนี้

- 1) กระบวนการรับรู้ (perception)
- 2) การข่นย่อ (abstraction)
- 3) การสรุปครอบคลุม (generalization)



ในกระบวนการทั้งสาม กระบวนการข่นย่อเป็นจุดสำคัญของการสร้างมโนคติ ซึ่งได้แก่การที่เด็กสามารถวิเคราะห์หลักขณะเด่น ซึ่งเป็นลักษณะที่ร่วมกันของวัตถุ หรือเหตุการณ์ในสิ่งแวดล้อมนั้น การสร้างมโนคติของเด็กจะเกิดขึ้นได้เมื่อเด็กสามารถแยกแยะ (Discrimination) สมบัติของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จากนั้นสามารถสรุปครอบคลุมออกไปในลักษณะที่ร่วมกันของสิ่งที่ค้นพบได้

Piaget (กึ่งฟ้า สินธุวงษ์, 2535 อ้างถึงใน วิลาวลัย ลาภานูญเรือง, 2543)

ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างมโนคติไว้ว่า โครงสร้างทางสติปัญญาของมนุษย์ ประกอบด้วย

- 1) โครงสร้าง (schema)
- 2) กระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง (assimilation)
- 3) กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (accommodation)

#### 4) สภาวะสมดุล (Equilibrium)

ในโครงสร้างทางสติปัญญาทั้ง 4 อย่างนี้ โครงสร้างที่มีความสำคัญต่อการสร้างมโนคติ คือ กระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง และกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง ซึ่งกระบวนการปรับขยายโครงสร้างประกอบด้วยความสามารถในการจำแนก (Discrimination) และความสามารถในการสรุปครอบคลุม (generalization) เช่น เด็กสามารถแยกสัตว์สี่เท้าออกจากพวกนก และสามารถจัดสัตว์ที่พบเห็นเข้าเป็นพวกนก สัตว์สี่เท้า และสัตว์เลื้อยคลานได้ โดยใช้ความสามารถในการสรุปครอบคลุมลักษณะของสัตว์ เช่น นก ไก่ เป็ด รวมเข้าเป็นสัตว์ปีกได้ ความสามารถในการจำแนก และการสรุปครอบคลุม ช่วยส่งเสริมกระบวนการปรับเข้าโครงสร้างให้มีคุณภาพในระดับที่สูงขึ้น กล่าวคือ เมื่อบุคคลจัดประเภทของวัตถุหรือสิ่งที่มีชีวิตอยู่ได้แล้ว เมื่อไปพบวัตถุใหม่ ซึ่งจัดเข้าประเภทเดียวกันได้ บุคคลนั้นก็ใช้กระบวนการปรับเข้าโครงสร้างจัดเข้าประเภท

ส่วนกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง หมายถึง เมื่อบุคคลพบสิ่งใหม่ที่ไม่สามารถจัดเข้าโครงสร้างเดิมได้ ก็ต้องจัดประเภทใหม่หรือปรับโครงสร้างใหม่ บุคคลที่มีความสามารถปรับโครงสร้างใหม่ได้ เป็นบุคคลที่มีความสามารถสร้างมโนคติใหม่ๆ ได้

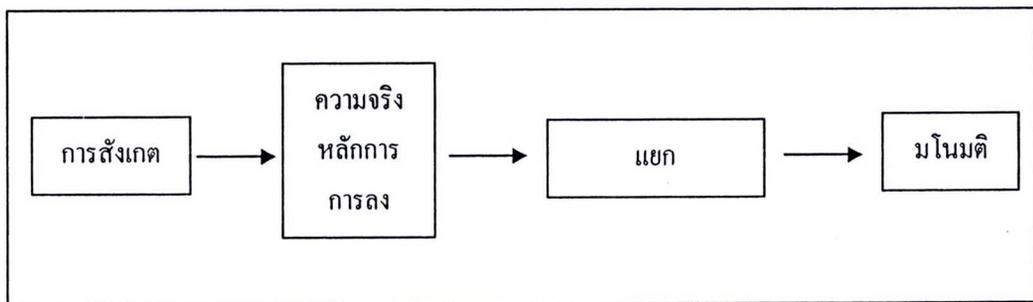
นภาพร แถวโนนังว (2537) สรุปว่า การสร้างมโนคติจะเริ่มจากการที่นักเรียนได้สังเกต วัตถุหรือเหตุการณ์ เกิดการรับรู้ มีการจัดระบบความคิดแล้วนำมาแยกแยะโดยอาศัยสมบัติเฉพาะของวัตถุ หรือเหตุการณ์นั้น หลังจากนั้นก็นำมาหาความสัมพันธ์กับแนวความคิดของตนเองจนเกิดความเข้าใจและสรุปเป็นมโนคติได้

จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี (2539) สรุปว่า การสร้างมโนคติของบุคคลใดบุคคลหนึ่งจะเกิดขึ้นต่อเมื่อบุคคลนั้นต้องมีการสังเกต จนเกิดการเรียนรู้ความจริง หลักการและลงข้อสรุปของสิ่งนั้นเฉพาะของสิ่งนั้นๆ ได้อย่างชัดเจน จากนั้นนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างของความคิดความรู้ของตนเพื่อสรุปเป็นมโนคติ

คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ของทบวงมหาวิทยาลัย (2525 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้กล่าวถึงการสร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่ารูปแบบของการสร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับการสร้างมโนคติทั่วไป การสร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะการเรียนรู้จะเริ่มต้นจากการสัมผัส รับรู้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นเบื้องต้น และเมื่อได้รับรู้จากสิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน มีความสัมพันธ์กันเพิ่มขึ้นหลาย ๆ ครั้ง นักเรียนสามารถนำมาสรุปเป็นมโนคติได้ เมื่อนักเรียนเรียนรู้มากขึ้น มีการสะสมมากขึ้น ก็จะทำให้นักเรียนสามารถนำมโนคติที่สรุปไว้นั้น ไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นสูงต่อไป และสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น



จำนง พรายเข้มแจ (2516 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โนมตีไว้ว่า การที่บุคคลจะเกิดมโนมตีเรื่องหนึ่งก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นต้องเคยมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ความจริง (Facts) หลักการ (Principle) และการลงข้อสรุป (Generalization) ของเรื่องนั้น ๆ มาก่อนและ อีกอย่างหนึ่งคือ บุคคลนั้นจะต้องสามารถระลึกได้ (recognize) ว่า สิ่งนั้น ๆ มีลักษณะเฉพาะอะไรบ้าง โดยการแยกลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ออกจากสิ่งอื่นได้อย่างชัดเจน ซึ่งคุณลักษณะนี้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยคุณสมบัติในการใช้การสังเกต ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพ การเกิดมโนมตีดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพการเกิดมโนมตี

ทวีป บรรจงเปลี่ยน (2540) สรุปได้ว่า การสร้างมโนมตีจะเริ่มจากการที่นักเรียนได้สังเกต วัตถุหรือเหตุการณ์ เกิดการรับรู้ มีการจัดระบบความคิดแล้วนำมาแยกแยะ โดยอาศัยสมบัติเฉพาะของวัตถุ หรือเหตุการณ์นั้น หลังจากนั้นก็มาหาความสัมพันธ์กับแนวความคิดของตนเอง จนเกิดความเข้าใจและสรุปเป็นมโนมตีได้

วิลาลย์ ลาภบุญเรือง (2543) สรุปว่า การสร้างมโนมตี เริ่มจากการที่นักเรียนได้รับความรู้จัดระบบความคิด โดยอาศัยสมบัติเฉพาะของวัตถุ หรือเหตุการณ์ นำมาหาความสัมพันธ์กับแนวความคิดของตนเอง จนเกิดความเข้าใจและสรุปเป็นมโนมตี

สุพิน จันทร์ลอย (2543) สรุปว่า การสร้างมโนมตีจะเริ่มจากการสังเกต การรับรู้ การจัดระเบียบความคิด แลนำมาแยกแยะตามประสบการณ์เพื่อสัมพันธ์กับความคิดของตน เป็นความเข้าใจ แล้วสรุปลักษณะเฉพาะของมโนมตินั้นๆ และสิ่งใหม่ที่ไม่สามารถจัดเข้ากับความคิดเดิมได้ ก็ต้องจัดโครงสร้างใหม่ และถ้าสามารถปรับโครงสร้างใหม่ได้ก็สามารถสร้างมโนมตีใหม่ๆ ได้

จากการสร้างมโนมตีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างมโนมตีนั้นเริ่มต้นจากการที่นักเรียนได้สังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ต่างๆ มวลประสบการณ์ที่ได้รับทำให้เกิดการรับรู้ มีการจัดระบบความคิด แล้วนำมาแยกแยะโดยอาศัยคุณสมบัติ ลักษณะเฉพาะของวัตถุ หรือเหตุการณ์นั้น

หลังจากนั้นก็มาเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับแนวความคิดของตนเอง จนเกิดความเข้าใจข้อสรุปที่เป็นมโนคติได้

#### 1.4 การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติ

De Cecco (1968 อ้างถึงใน วิลาวลัย ลากบุญเรือง, 2543) เสนอแนะวิธีและเทคนิคการสอนเพื่อให้เกิดมโนคติไว้ ทั้งหมด 9 ขั้นตอนซึ่งสรุปได้ดังนี้

- 1) ระบุพฤติกรรมที่คาดหวังให้ชัดเจนว่า หลังจากเรียนมโนคตินั้นแล้ว นักเรียนจะทำอะไรบ้าง
- 2) วิเคราะห์มโนคติที่จะให้เรียนว่า ประกอบด้วยลักษณะเด่นอะไรบ้าง และควรเลือกเน้นเฉพาะลักษณะที่สำคัญและจำเป็นในการสร้างมโนคตินั้น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจมโนคติได้ง่ายขึ้น
- 3) การใช้ภาษาในการสอน ครูควรใช้ภาษาที่ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย และเข้าใจความหมายอย่างถูกต้อง
- 4) ครูควรแสดงตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบของมโนคติ ที่ต้องการสอนให้นักเรียนได้สังเกตและศึกษา โดยตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบจะต้องมีมากเพียงพอที่จะทำให้ นักเรียนสรุปลักษณะร่วมของมโนคตินั้นและจำแนกลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนคติออกไป
- 5) การแสดงตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบ ควรแสดงตัวอย่างทางลบทันที หลังจากแสดงตัวอย่างทางบวกแล้ว หรือแสดงพร้อม ๆ กัน ทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ
- 6) ครูเสนอตัวอย่างทางบวกใหม่ของมโนคติที่ต้องการสอนให้นักเรียนพิจารณา เพื่อต้องการให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดทั่วไปและตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่
- 7) ครูนำตัวอย่างใหม่ทั้งทางบวกและทางลบหลาย ๆ ตัวอย่างมาให้นักเรียนพิจารณาเพื่อทดสอบให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดทั่วไปและตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่
- 8) ครูให้นักเรียนให้ความหมายหรือคำจำกัดความเกี่ยวกับมโนคตินั้น เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
- 9) ครูให้โอกาสนักเรียนลองใช้มโนคติที่เรียนมาแล้ว และเสริมกำลังใจในการที่นักเรียนได้ใช้มโนคตินั้น ๆ

Bruner, Goodnow และ Austin ( Joyce and Weil, 1992 อ้างถึงใน กิ่งฟ้า สินธุวงษ์, 2535 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) มีแนวคิดว่า สรรพสิ่งในโลกนี้มีมากมายหลายลักษณะมนุษย์ไม่สามารถจดจำรายละเอียดเฉพาะของแต่ละสิ่งเหล่านั้นได้ทั้งหมดเมื่อลดความซับซ้อนของสิ่งแวดล้อมดังกล่าวจึงจำเป็นต้องจัดสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น เข้าเป็นหมวดหมู่ โดยใช้คุณสมบัติเฉพาะเป็นเกณฑ์ ทำให้มีชื่อเรียกกลุ่มของสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา เช่น คน สัตว์ สิ่งของ และอื่น

ๆ ดังนั้นจึงเกิดวิธีการที่ Bruner และคณะเรียกว่า กระบวนการจัดประเภท (Categorizing process) เกณฑ์ในการจัดกลุ่มมีการกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การกระทำเพื่อสร้างมโนคติ
2. การกระทำเพื่อเรียนรู้มโนคติ

ในการสอนให้นักเรียนสร้างมโนคตินั้นนักเรียนจะเป็นผู้จัดประเภทของข้อมูลโดยใช้คุณสมบัติเฉพาะที่นักเรียนกำหนดเอง เป็นเกณฑ์ในการจำแนกโดยจะจัดที่กลุ่มก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของนักเรียน แต่การสอนให้เรียนรู้หรือเข้าใจมโนคตินั้นจะมีเพียงมโนคติเดียวที่ผู้รู้หรือนักวิชาการกำหนดหรือจำแนกลักษณะเฉพาะไว้แล้วนักเรียนจะต้องใช้สิ่งชี้แนะที่ผู้สอนป้อนให้หาคุณสมบัติเฉพาะหรือเกณฑ์ในการจำแนกและคำจำกัดความของมโนคตินั้น

นภาพร แถวโนนจิว (2537) กล่าวว่า การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติในเรื่องใดก็ตามขึ้นอยู่กับนักเรียน และตัวผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องคำนึงถึงวิธีสอน ความพร้อมของนักเรียน ความรู้เดิมหรือประสบการณ์ของนักเรียน ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนที่เหมาะสม จึงจะประสบผลสำเร็จ

จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี (2539) สรุปว่า การที่ครูจะสอนให้ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ในการสร้างมโนคติ ซึ่งนอกจากจะเป็นเทคนิควิธีการสอนแบบต่างๆ แล้ว ต้องคำนึงถึงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมาย อุปกรณ์การเรียนการสอน การจัดประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน และที่สำคัญที่สุด ตัวผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมและมีแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นที่ช่วยส่งเสริมการเกิดมโนคติของผู้เรียน

คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนทางวิทยาศาสตร์ ของทบวงมหาวิทยาลัย (2525 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้เสนอหลักการสอนเพื่อให้เกิดมโนคติไว้ดังนี้

1) ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับบทเรียน และวุฒิภาวะของนักเรียน เพราะอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับบทเรียนจะทำให้เนื้อหาที่ยากกลับง่ายขึ้น ทำให้บทเรียนที่ซับซ้อนชัดเจนขึ้น ซึ่งการเลือกใช้อุปกรณ์นั้นครูจะเป็นผู้พิจารณาถึงความเหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียนเพียงใด

2) การจัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียน ให้ได้สัมผัสของจริงมากที่สุดเท่าที่โอกาสจะอำนวย แต่การนำประสบการณ์รองมาใช้ในการสอน ก็สามารถทำให้นักเรียนเกิดความสัมพันธ์ทางความคิดด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดมโนคติขึ้นมาด้วยตนเองได้

3) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้รู้จักคิดหาเหตุผลรู้จักสังเกต และรู้จักจำแนกลักษณะเฉพาะของสิ่งต่าง ๆ ออกมาให้เห็นเด่นชัด จะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้น อันจะนำไปสู่การสร้างมโนคติต่อไป

4) เลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียน ในการสอนสิ่งใดก็ตามครู จะต้องเป็นผู้พิจารณาเลือกวิธีสอน และจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียน วิธีสอนบางวิธี เช่น วิธีการสอนแบบบรรยาย ควรนำมาใช้น้อยที่สุด เพราะการสอนวิธีนี้จะทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่จะนำไปสู่การสร้างมโนคติอย่างผิด ๆ ได้ง่าย

นอกจากนี้การสร้างมโนคติ ครูควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวนักเรียนเสียก่อน ปัจจัยที่สำคัญดังกล่าวคือ

- 1) ความพร้อมของนักเรียนทั้งกายและใจ และสติปัญญา
- 2) ประสบการณ์เดิมของนักเรียน ประสบการณ์และมโนคติที่นักเรียนมีอยู่เดิม จะเป็นพื้นฐานในการที่จะทำให้เกิดมโนคติในระดับต่อไป ดังนั้นการที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน ด้วยปริมาณที่มากพอ จะเป็นเครื่องช่วยให้เกิดมโนคติได้ดียิ่งขึ้น
- 3) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งอาจจะเป็นแรงกระตุ้นที่เกิดจากความต้องการในการเรียนรู้ของนักเรียนเอง หรืออาจจะเป็นแรงกระตุ้นที่มีผลเนื่องมาจากเหตุผลทางจิตวิทยา เช่น การฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ การเรียนรู้สิ่งที่ใกล้ตัว จากสิ่งที่ยากไปหาสิ่งที่ง่าย หรือการเรียนในสิ่งที่นักเรียนสนใจเหล่านั้น จะเป็นแรงกระตุ้นที่ช่วยส่งเสริมการเกิดมโนคติของนักเรียน

พนัส หันนาคินทร์ (2526 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้กล่าวถึงการสอนมโนคติไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

- 1) จัดหาประสบการณ์ที่เป็นจริง การอธิบายมโนคติจะชัดเจนหากว่าการอธิบายนั้นสัมพันธ์กับสิ่งที่เข้าใจอยู่ก่อน โดยเฉพาะหากเป็นสิ่งที่มีลักษณะเป็นของจริงหรือประสบการณ์จริงในกรณีเช่นนี้ การหาอุปกรณ์การสอนที่ตรงกับเรื่องจะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องได้ดีขึ้น
- 2) แดลงกฎต่าง ๆ ให้ชัดเจน ประสบการณ์ที่เป็นจริง สิ่งที่เป็นจริงในการสร้างมโนคติให้แก่ นักเรียน ประสบการณ์ที่แสดงออกมาอย่างชัดเจนนั้น ย่อมจะสร้างมโนคติที่ถูกต้องและชัดเจน สิ่งหนึ่งจะช่วยได้มากคือ พยายามให้นักเรียนแสดงมโนคติออกมาด้วยตนเอง
- 3) การให้คำอธิบายอย่างแจ่มแจ้ง ในการอธิบายของครูจะต้องพยายามให้หลักการที่ได้ผลในการติดต่อสื่อสารความคิดเช่น ใช้คำพูดที่นักเรียนคุ้นเคย ใช้ประโยคที่ง่าย ๆ เน้น จุดสำคัญด้วยการอธิบายซ้ำ ซ้ำให้เห็นความสัมพันธ์ของเรื่องย่อยที่มีอยู่ในเรื่องใหญ่ และใช้คำถามในเรื่องที่เป็นหัวใจของเรื่อง

มนัส บุญประกอบ (2533 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้กล่าวถึง การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติ โดยสรุปได้ดังนี้ การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติโดยใช้แผนผังมโนคติ (Concept mapping) นั้น จะช่วยให้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติหลัก มโนคติรอง และมโนคติย่อย ๆ

ให้เป็นภาพรวมได้อย่างชัดเจน และยังสามารถแสดงให้เห็นลำดับความสำคัญลดหลั่นกันลงมาของมโนคติต่าง ๆ ด้วย

วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง (2543) สรุปว่า การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติในเรื่องใดก็ตาม ขึ้นอยู่กับตัวนักเรียน และตัวผู้สอน โดยผู้สอนจะต้องคำนึงถึงวิธีสอน ความพร้อมของนักเรียน ความรู้เดิมหรือประสบการณ์ของนักเรียน ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนที่เหมาะสม จึงจะประสบผลสำเร็จ

วารภรณ์ ภูปาทา (2545) ได้กล่าวถึง การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นว่า จะต้องเน้นถึงความสำคัญของผู้เรียนก่อน ศึกษาธรรมชาติในตัวผู้เรียนว่ามีความต้องการอะไร ผู้สอนจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้ทดสอบมโนคติหลังการเรียน ให้โอกาสผู้เรียนตอบสนองจึงจะประสบความสำเร็จ

สุจิตตรา นามจำปา (2546) สรุปว่า การสอนให้เกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้สอนต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน เทคนิควิธีการสอน เนื้อหา จุดมุ่งหมายและใช้สื่ออุปกรณ์อย่างเหมาะสม มีการทดสอบหลังเรียนและให้โอกาสผู้เรียนในการตอบสนอง

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนเพื่อให้เกิดมโนคติเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ในการสร้างมโนคติ โดยจะต้องเน้นถึงความสำคัญของผู้เรียนก่อน ศึกษาธรรมชาติในตัวผู้เรียนว่ามีความต้องการอะไร ความรู้เดิมหรือประสบการณ์ของนักเรียน ความพร้อมของนักเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วิธีสอน ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนที่เหมาะสม ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นที่ช่วยส่งเสริมการเกิดมโนคติของผู้เรียน

## 2. ทฤษฎีสรคานิยม (Constructivism)

Fosnot (1996 อ้างถึงใน วรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวว่า ทฤษฎีสรคานิยม เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ เป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญาและมานุษยวิทยา ว่าความรู้คืออะไรและความรู้ได้มาอย่างไร ทฤษฎีนี้จึงอธิบายความรู้ว่าเป็นสิ่งชั่วคราว มีการพัฒนา ไม่เป็นปรนัย และถูกสร้างขึ้นมาภายในตัวตน โดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ถูกมองว่าเป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ในการที่ต้องสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้อื่นๆ และสร้างโมเดลของความจริง โดยคนเป็นผู้สร้างความหมายด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม และเป็น การประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น โดยผ่านกิจกรรมทางสังคมและผ่านการร่วมมือ แลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

Von Glasersfeld(1991อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ,2540)กล่าวถึง Constructivism ว่าเป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยาและการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมายและการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวคน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ

1. ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียวแต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ

2. หน้าที่ของการรับรู้ คือ การปรับตัวและการประเมินประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่การค้นพบสิ่งที่จำเป็น ซึ่งดำเนินเอาหลักการทั้งสองนี้ ไปใช้จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไปไกลในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาและการเรียนรู้เช่นเดียวกับการฝึกปฏิบัติการสอนในจิตวิทยาบำบัดและในการจัดการระหว่างบุคคล

Wilson (1996 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวถึง Constructivism ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่ใช้อธิบายว่าเราเรียนรู้ได้อย่างไรและเรารู้อะไรบ้าง Constructivism จึงเป็นวิธีการคิดเกี่ยวกับเรื่องราวของความรู้และการเรียนรู้ แต่ Emest (1993) ถือว่า Constructivism เป็นปรัชญา เป็นความเชื่อ แต่ไม่ใช่ทฤษฎี

Magoon (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2537 อ้างถึงใน สมควร ขนชัยภูมิ, 2545) ได้เสนอข้อตกลงเบื้องต้นไว้ 3 ประการที่เป็นหลักยึดสำหรับทฤษฎีสรรมนิยม ได้แก่

1) ผู้เรียนเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความรู้และความรู้ที่มีอยู่จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมหรือการกระทำของเขา

2) ผู้เรียนสามารถควบคุมการแสดงพฤติกรรมที่มีเหตุผล หรือพฤติกรรมที่มีวัตถุประสงค์ได้

3) ผู้เรียนมีศักยภาพ หรือสมรรถภาพ ที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้ขึ้นมาได้ด้วยตนเอง ตั้งใจใส่ใจต่อความหมายของการสื่อสารที่ซับซ้อนได้ และสามารถแสดงบทบาทที่เหมาะสมในสังคมที่ซับซ้อนได้

Wheatley (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2537 อ้างถึงใน สุจิตตรา นามจำปา, 2546) กล่าวว่า Constructivism ประกอบด้วยหลักการ 2 ประการ คือ

1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้ แต่เกิดจากการสร้างความรู้ของมนุษย์ด้วยตัวของเขาเอง ความคิดและแนวความคิดไม่สามารถถ่ายทอดในลักษณะที่ความหมายของมันถูกบรรจุไว้แล้วในถ้อยคำ แล้วถ่ายทอดถ้อยคำไปยังผู้รับ ทำให้ผู้รับเกิดความหมายจากถ้อยคำหรือข้อความที่ได้รับ ในการเกิดความหมายจากถ้อยคำหรือประโยคที่เป็นตัวแทนของความคิด ผู้รับจะต้องแปลความหมายของคำหรือประโยคด้วยตัวของเขาเอง ในการเรียนการสอนของครูไม่สามารถยึดเหี่ยความรู้อหรือแนวความคิดต่างๆ ลงในสมองของนักเรียนแล้วทำให้เกิดความหมายหรือความเข้าใจ

จากแนวคิดที่ได้รับ ดังนั้นการถ่ายทอดความคิดจึงไม่ใช่เป็นการถ่ายทอดความหมายแต่เป็นการส่ง  
สิ่งกระตุ้น หรือสัญญาณไปยังผู้รับ ผู้รับจะสร้างความหมายของสัญญาณหรือสิ่งกระตุ้นด้วยตัวของเขา  
เอง ผู้รับแต่ละคนอาจสร้างความหมายจากสิ่งกระตุ้นหรือสัญญาณอย่างเดียวกันแตกต่างกัน

2) หน้าที่ของการรับรู้ (Cognition) คือ การปรับตัวและใช้ประโยชน์ในการจัดระเบียบ  
ประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับ ไม่ใช่มีไว้เพื่อค้นพบความจริงในทางภววิทยา (Ontological reality)  
ดังนั้นมนุษย์ไม่สามารถค้นพบสิ่งที่เป็นจริงได้ (truth) แต่สามารถสร้างคำอธิบายที่เชื่อถือได้จาก  
ประสบการณ์ที่มีอยู่ และมนุษย์สามารถเรียนรู้เกี่ยวเรื่องราวต่างๆ ตามธรรมชาติได้โดยอาศัยการมี  
ประสบการณ์กับสิ่งเหล่านั้น

วรรณจริย์ มั่งสิงห์ (2536 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) กล่าวว่า กลุ่มนักปรัชญา  
ระหว่างกลุ่ม empiricist (หรือ positivist) และ constructivist มีความเห็นแตกต่างกันในแง่ที่ว่า  
ความรู้คืออะไร และความรู้ดังกล่าวได้มาอย่างไร กลุ่ม empiricist (หรือ positivist) มองว่า ความรู้  
เป็นสิ่งที่สามารถพิสูจน์ได้โดยการสังเกต และใช้เหตุผล ความรู้ต่าง ๆ ถูกสะสมมาโดยวิธีอนุมาน  
ดังนั้นการรับรู้ โนมตีที่แตกต่างจากกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ยอมรับจึงถูกเรียกว่า “การรับรู้ โนมตีที่  
ผิด” สาเหตุที่เด็กเกิดการรับรู้ โนมตีที่ผิด คือ การสังเกตที่ผิดหรือการนำหลักการนำหลักตรรกมา  
ใช้ในทางที่ผิด ๆ แต่พอเริ่มศตวรรษที่ 20 นักปรัชญาในกลุ่ม constructivist เชื่อว่าความรู้ไม่ได้มาจาก  
การค้นพบสิ่งที่มีอยู่แล้ว แต่ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์กำหนดขึ้น ดังนั้นการรับรู้ของมนุษย์จึงถูก  
กำหนดโดยความรู้เดิม ความเชื่อ ทฤษฎีและความคาดหวังของแต่ละบุคคล การทำความเข้าใจต่อ  
เหตุการณ์หนึ่ง ๆ จึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์นั้นเพียงอย่างเดียว หากยังขึ้นอยู่กับ การแปล  
ความหมายของสถานการณ์ของบุคคลนั้น ๆ ด้วย นอกจากนี้ วรรณจริย์ มั่งสิงห์ (2539 อ้างถึงใน  
สุวดี แสนคำภูมิ, 2544) ได้กล่าวถึงทฤษฎีนี้ว่า นักปรัชญาสรรคนิยมเชื่อว่าความรู้ คือ คำอธิบายที่  
มนุษย์สร้างเพื่อทำความเข้าใจกับวัตถุ เหตุการณ์ต่างๆ ความรู้ไม่ได้เริ่มต้นมาจากการสังเกตโดยไม่มี  
จุดหมาย เพราะคนเราไม่สามารถสังเกตได้ครอบคลุมทุกสิ่งต้องอาศัยทฤษฎีเป็นตัวชี้ว่าการสังเกต  
ทฤษฎี ในที่นี้คือการคาดเดา (Speculations) ที่เกิดขึ้นมาจากจิตสร้างสรรค์ (Creative minds) ของ  
มนุษย์ สิ่งที่เราจะสังเกตเห็นจึงถูกเลือกหรือกำหนดตามความคาดหวังทางทฤษฎีเท่านั้น ดังนั้น  
แต่ละบุคคลจึงอาจทำความเข้าใจกับสถานการณ์หนึ่งแตกต่างกัน เราจะถูกตีกรอบไว้ในกรอบเค้า  
โครงแนวคิด (mental framework) ของเราเอง อย่างไรก็ตามบุคคลสามารถก้าวหลุดออกจากกรอบ  
เค้าโครงแนวคิดเดิมของตนได้ เมื่อมองเห็นข้อบกพร่อง และสร้างกรอบแนวคิดใหม่ที่ดีกว่าเดิม

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2537 อ้างถึงใน สุวดี แสนคำภูมิ, 2544) กล่าวว่า ความรู้ไม่ได้เกิดมา  
จากการรับรู้แต่เกิดมาจากการสร้างความรู้ของมนุษย์ด้วยตัวของเขาเอง ความคิดและแนวคิดไม่  
สามารถถ่ายทอดในลักษณะที่ความหมายของมันถูกบรรจุไว้ในถ้อยคำแล้วถ่ายทอดถ้อยคำไปยัง



ผู้รับ ทำให้ผู้รับเกิดความหมายได้ตามถ้อยคำหรือข้อความที่ได้รับในการเกิดความหมายจากถ้อยคำหรือประโยคที่เป็นตัวแทนของความคิด ผู้รับจะต้องแปลความหมายของถ้อยคำหรือประโยคด้วยตัวของเขาเอง ในการเรียนการสอนครูไม่สามารถยึดยึดข้อความรู้หรือแนวคิดต่างๆ ลงในสมองของนักเรียนแล้วทำให้นักเรียนเกิดความหมายหรือความเข้าใจจากแนวคิดที่ได้รับ ดังนั้นการถ่ายทอดความคิดจึงไม่ใช่การถ่ายทอดความหมายแต่เป็นการส่งสิ่งกระตุ้นหรือสัญญาณไปยังผู้รับ ผู้รับจะสร้างความหมายของสัญญาณหรือสิ่งกระตุ้นด้วยตัวของเขาเอง ผู้เรียนแต่ละคนอาจสร้างความหมายจากสิ่งกระตุ้นหรือสัญญาณอย่างเดียวกันแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความรู้หรือแนวคิดเดิมที่พวกเขามีอยู่ก่อนแล้ว

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541 อ้างถึงใน สุวดี แสนคำภูมิ, 2544) ได้สรุปแนวความคิดของ Constructivism ดังต่อไปนี้

1. บุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว และแสวงหาเพื่อที่จะอธิบายสิ่งแวดล้อมต่างๆ เหล่านั้น
2. ในการหาคำอธิบายบุคคลทุกคนได้สร้างโมเดลหรือตัวแทนของวัตถุ ปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ที่เขาได้พบในสมองของเขา
3. โมเดลที่เขาสร้างขึ้นนี้อาจแปลกและแตกต่างจากโมเดลของผู้เชี่ยวชาญ
4. บุคคลทุกคนสร้างความหมายให้กับสิ่งที่เขาเรียนรู้ ซึ่งความหมายที่สร้างขึ้นนี้อาจได้รับคำแนะนำจากคนอื่น ๆ รอบตัว
5. การสร้างความหมายนี้เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
6. นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ครูเป็นแต่เพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น
7. นักเรียนสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ

วัชระ พรักษาลา (2545) ได้กล่าวว่า แนวความคิด Constructivism นั้นให้ความสำคัญแก่ตัวผู้เรียนเป็นอย่างมาก โดยการเรียนรู้จะต้องเริ่มจากตัวผู้เรียนเป็นผู้ให้ความหมายกับสารสนเทศหรือประสบการณ์ที่ได้รับ ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางบางอย่าง และการเรียนรู้ก็เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติเพราะในสมองหรือความคิดของผู้เรียนเองไม่ได้มีแต่ความว่างเปล่าในเรื่องนั้น พวกเขาจะมีความคิดของตัวเองอยู่ก่อนแล้ว ดังนั้นการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นการสร้างและการยอมรับความคิดใหม่ๆ และผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างมากในการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงนี้

วราภรณ์ ภูปาทา (2545) กล่าวว่า Constructivism หมายถึง แนวคิดเกี่ยวกับการรู้และการได้มาของการรู้ (Knowing and coming to know) โดยอาศัยหลักการที่ว่า ความรู้และความเชื่อเกิดขึ้น

ภายในตัวของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้ให้ความหมายแก่ประสบการณ์ กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงประสบการณ์ ความรู้และความเชื่อของตน และการเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะร่วมกัน

สุจิตตรา นามจำปา (2546) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนตามแนว Constructivism เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างสร้างความรู้ ความหมายใหม่ หรือเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างของสติปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างความหมายแก่ประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ เกิดเป็นความรู้ความเข้าใจของตนเอง

อรอนงค์ ฐัญญู (2542 อ้างถึงใน สุจิตตรา นามจำปา, 2546) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนว Constructivism เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ได้ประสบกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่แล้วในตัวผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะสร้างเสริมความรู้โดยผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2537 อ้างถึงใน มณีกานต์ หินสอ, 2549) ได้รวบรวมแนวความคิดเกี่ยวกับทฤษฎีสรรคินิยมจากแนวความคิดของนักการศึกษาหลายๆคน เช่น Wittrock (1974) Resnick (1983) Pope and Gilbert (1983) Driver (1983) Pine and West (1986) เป็นต้น ระบุว่า “การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นมาด้วยตนเอง โดยอาศัยการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างข้อสนเทศเชิงประสบการณ์ (Sensory information) กับความรู้ที่สอดคล้องกันและถูกจัดไว้้อย่างเป็นระบบอยู่ก่อนแล้วในหน่วยความจำระยะยาว ความหมายใหม่จะถูกตรวจสอบโดยอาศัยการมีประสบการณ์เชิงสัมผัสใหม่ และใช้ความรู้ใหม่ที่สะสมไว้ ความหมายใหม่จะถูกจัดไว้ในความรู้ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับว่ามันสอดคล้องกับความหมายเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วในหน่วยความจำระยะยาวหรือไม่” จะเห็นได้ว่า แนวความคิดที่สำคัญของกลุ่มสรรคินิยมก็คือ “ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายใหม่โดยอาศัยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์เชิงสัมผัสที่ได้รับ”

มณีกานต์ หินสอ (2549) จากความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หรือแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม สรุปได้ว่าเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้ และการเรียนรู้ โดยมีรากฐานมากปรัชญาจิตวิทยา และมานุษยวิทยา ซึ่งเชื่อว่าบุคคลจะต้องเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเอง โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญา และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้

สมควร ขนชัยภูมิ (2545 อ้างถึงใน มณีกานต์ หินสอ, 2549) กล่าวว่า กลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ มีแนวความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์ สร้างขึ้นจากการพยายามทำความเข้าใจ (Make Sense) หรือสร้างความหมาย (Construct meaning) กับเหตุการณ์ ประสบการณ์ หรือสารสนเทศต่างๆ โดยอาศัยความรู้ และประสบการณ์เดิมของตน

ดังนั้น ความรู้ไม่ใช่ความจริงแท้ (Reality) แต่ความรู้เป็นเพียง สิ่งที่สมเหตุสมผล และเป็นสิ่งที่ดีที่สุดในขณะนั้น (Best current Knowledge) ซึ่งแนวคิดซึ่งเป็นที่มาของปรัชญา Constructivism คือ

1) Dewey, John (1957) เสนอว่า ผู้เรียนต้องเรียนรู้ ควบคู่ไปกับการกระทำ (Learning by doing) แต่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจ ความรู้ใหม่ โดยต้องอาศัยประสบการณ์เดิมที่สะสมมาเป็นพื้นฐาน การเรียนรู้เป็นความพยายามเชิงสังคม จากแนวความคิดนี้ จึงเป็นที่มาของรูปแบบการเรียนการสอน ที่เรียกว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเน้นความสำคัญของการสร้างความรู้โดยกลุ่มคนในสังคม

2) Piaget, Jean (1961) กล่าวว่า ความรู้ไม่ใช่ตัวสารสนเทศ ที่คงที่ ที่ส่งผ่านจากครูไปยังผู้เรียน แต่เป็นกระบวนการของการสร้างและจัดระบบโครงสร้างใหม่ของความรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจะต้องมีการสร้างและปรับ โครงสร้างของความรู้ใหม่นี้ด้วยตนเองและการเรียนรู้จะเกิดขึ้นตามวุฒิภาวะของผู้เรียน ในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีการปรับโครงสร้างของความรู้ของตนเองใน 2 ลักษณะ

(1) กระบวนการดูดซึม (Assimilation) เป็นการดูดซึมความรู้หรือประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมที่คล้ายกัน

(2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากกระบวนการดูดซึม โดยถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ ไม่สามารถเข้าได้กับประสบการณ์เดิมได้สมองจะมีการปรับโครงสร้าง ความรู้เดิมหรือความรู้ใหม่ให้สามารถเข้ากันได้

3) Bruner, Jerome S (1956) เน้นว่า ในการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ แต่ประสบการณ์เดิมจะมีบทบาทในการส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมากเขาจะมีความเห็นแตกต่างกับ Piaget ตรงที่เขาเชื่อว่าถ้าฟังวุฒิภาวะอย่างเดียนั้น ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาโครงสร้างความรู้ใหม่ แต่ยังมีองค์ประกอบอื่น เช่น พัฒนาการด้านภาษาและประสบการณ์เดิมที่มีส่วนสำคัญในการเพิ่มความเจริญงอกงามทางสติปัญญา

4) Ausubel, David Paul (1968) เป็นผู้ตั้งทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ เมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ ประสบการณ์เดิมเข้ากับสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่ได้การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้ใหม่กับโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่เดิม จัดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) แต่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถนำสิ่งใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมได้ จัดเป็นการเรียนรู้ที่ไร้ความหมายหรือการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning)

5) Vygotsky เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนว Constructivism ได้เสนอแนวคิด “Zone of proximal development” ซึ่งหมายถึง อาณาเขตระหว่างครูกับนักเรียนซึ่งจะร่วมกันสร้างความหมาย สร้างความรู้และสติปัญญาขึ้นมา Vygotsky เสนอว่า การเรียนรู้ไม่ควรถูกแยกออกจากบริบทหรือเป็นอิสระจากประวัติศาสตร์และสังคม แต่การเรียนรู้คือ ประสบการณ์ที่ได้จากการตั้งสมมติฐานจากส่วนบุคคลและประสบการณ์จากประวัติศาสตร์และสังคมของกลุ่มบุคคล

จากความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หรือแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม สรุปได้ว่าเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้ และการเรียนรู้ โดยมีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยา และมานุษยวิทยา ซึ่งเชื่อว่าบุคคลจะต้องเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเอง เกิดความหมายใหม่หรือเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างของสติปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายใน เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างความหมายแก่ประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ด้วย

### 3. มโนคติที่คลาดเคลื่อน

#### 3.1 ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อน

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่า ความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน ไว้ดังนี้

Halloun & Hestenes (อ้างถึงใน นภาพร แถวโนนังว, 2537) ได้ให้ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่า เป็นความรู้ที่ได้มาจากประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละคน ซึ่งเป็นคนละทางกับทฤษฎีของวิทยาศาสตร์

Hewson & Hewson (1983 อ้างถึงใน จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี, 2539) กล่าวว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน เป็นแนวความคิดที่นักเรียนมีอยู่ และแตกต่างจากแนวความคิดที่บุคคลทั่วไปยอมรับ ซึ่งอาจมีมาก่อนการศึกษาเล่าเรียน หรือเกิดขึ้นหลังจากการศึกษาเล่าเรียน

Lawson & Thompson (1988 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาดิพงษ์, 2550) กล่าวว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนหมายถึง ความรู้ที่ได้จากการมีประสบการณ์ด้วยตนเองและไม่สอดคล้องกับทฤษฎีหรือความรู้เชิงวิทยาศาสตร์และโดยมากจะเป็นแนวความคิดที่นักเรียนมีอยู่จะฝังแน่นยากที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ ซึ่งนักเรียนจะใช้เป็นกรอบความคิดในการแปลความหมายของเหตุการณ์ทางธรรมชาติ

Pines & West (1986 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาดิพงษ์, 2550) กล่าวว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนหมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวความคิดหรือมโนคติของนักเรียนที่เกิดขึ้นก่อน ในระหว่าง และหลังการศึกษาเล่าเรียน เมื่อเปรียบเทียบความหมายของแนวความคิดหรือมโนคตินั้นที่สาธารณชนหรือผู้รู้ในสาขานั้นยอมรับ

นภาพร แถวโงนังวี่ (2537) ให้ความหมายว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจที่เบี่ยงเบนไปจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน ความเข้าใจดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากการสังเกตหรือจากประสบการณ์เดิมของนักเรียน

ทวีป บรรจงเปลี่ยน (2540) ให้ความหมายว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดความเข้าใจ ที่เบี่ยงเบนไปจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ที่ยอมรับกันในปัจจุบันซึ่งเป็นผลมาจาก การสังเกตหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ๆ ซ้ำลง หรือไม่เกิดผลเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่

วัฒนา อัครพราหมณ์ (2540) กล่าวว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็นความรู้ความเข้าใจที่เบี่ยงเบนไปจากแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ในขณะนั้น อันมีพื้นฐานมาจากการแปลความหมายโดยใช้ประสบการณ์เดิม หรือการได้รับความรู้ที่ไม่ถูกต้องไม่สมบูรณ์ คลุมเครือ เป็นผลให้ได้ข้อสรุปที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง (2543) ให้ความหมายว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิด ความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ ถูกต้อง ต่างจากการยอมรับทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ซึ่งมีพื้นฐานมาจากประสบการณ์เดิมของนักเรียน

สมควร ขนชัยภูมิ (2545) กล่าวว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเป็นความคิดที่แตกต่างไปจากแนวความคิดที่เป็นที่ยอมรับทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เนื่องมาจากนักเรียนแปลความหมายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหรือข้อสนเทศตามความเชื่อและกรอบความรู้เดิมของตน ซึ่งขัดแย้งกับหลักการทางวิทยาศาสตร์

นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2548) กล่าวว่า ความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจภายในตัวของบุคคลที่สร้างขึ้นจากความเชื่อ ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมของบุคคลเองที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง โดยความรู้ ความเชื่อเหล่านั้นเกิดจากการสังเกตและประสบการณ์เดิมในการสร้างความรู้ขึ้นของบุคคล และการสร้างความรู้ขึ้นมีความหมายที่แตกต่างหรือผิดแผกไปจากทิศทางของแนวความคิดที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคมวิทยาศาสตร์ในช่วงขณะนั้น

มณีกานต์ หินสอ (2549) มโนคติที่คลาดเคลื่อน คือ ความรู้ หรือความเข้าใจที่ขัดแย้งกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการสังเกตหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้การตีความหรือให้ความหมายกับประสบการณ์ใหม่เบี่ยงเบนไป

ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงศ์ (2550) ให้ความหมายว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง มโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกจัดให้ไปอยู่ในประเภทเชิงกววิทย์อื่น ซึ่งมโนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่เป็นของประเภทเชิงกววิทย์นั้นๆ ตามที่นักวิทยาศาสตร์จัดให้อยู่



จากความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อนดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิด ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของตัวบุคคล ที่เบี่ยงเบนไปจากหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลมาจาก ประสบการณ์เดิม หรือ การได้รับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้การสรุปความ หรือตีความให้ความหมายกับประสบการณ์ใหม่เบี่ยงเบนไป ซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อน ระหว่าง หรือหลังจาก ได้รับการศึกษาเล่าเรียนไปแล้ว

### 3.2 ลักษณะของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ลักษณะต่างๆ ของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ดังต่อไปนี้

Hewson (1985 อ้างถึงใน จันทรจิรา ชุ่มเรืองศรี, 2539) กล่าวว่าความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดจากการที่นักเรียนเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ของตนเอง ซึ่งบุคคลต่างๆ จะใช้ความรู้ที่ตนมีอยู่ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนั้น จึงเป็นไปได้ที่ว่าแต่ละคนจะมีมโนคติที่แตกต่างกันเมื่อเขาแสดงการรับรู้มโนคติในเรื่องเดียวกันออกมา

Anderson และ Smith (1983 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) กล่าวว่า การเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนจะเกิดในโครงสร้างทางสติปัญญา (cognitive structure) ของนักเรียน

Fisher (วรารณ ธีรศิริ, 2532 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้กล่าวถึงมโนคติที่คลาดเคลื่อนมีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นมโนคติที่คลาดเคลื่อนไปจากมโนคติของผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ
- 2) มโนคติที่คลาดเคลื่อนเพียงเรื่องเดียว สามารถที่จะขยายวงกว้างออกไปได้เมื่อมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของบุคคล เป็นจำนวนมาก
- 3) มโนคติที่คลาดเคลื่อนจะขยายวงกว้างออกไปจากเรื่องที่ง่ายไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น และถ้าใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม จะทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้และยากต่อการแก้ไข
- 4) มโนคติที่คลาดเคลื่อนบางเรื่องก็เกี่ยวกับความเชื่อมั่น ซึ่งเกี่ยวข้องกันอย่างมีระบบ และมีแนวโน้มจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย
- 5) มโนคติที่คลาดเคลื่อนบางเรื่องถ่ายทอดกันมา ตั้งแต่อดีต จากผู้ที่เป็นผู้นำความรู้ในสาขาวิชานั้น ๆ แล้วถ่ายทอดมาสู่ตัวนักเรียนได้

Pines และ West (กรรณิการ์ แจ้งหมื่น ไวย์, 2534 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้แบ่งมโนคติที่คลาดเคลื่อน ซึ่งเกิดจากสถานการณ์การเรียนรู้ที่ต่างกัน 3 กลุ่ม คือ

- 1) มโนคติที่คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่ขัดแย้งกัน แบ่งตามขั้นตอนของการเกิดมโนคติได้ 3 ระยะ คือ

- (1) ระยะของการรับรู้
- (2) ระยะของการไม่สมดุล
- (3) ระยะของจัดระบบใหม่

ในระยะการรับรู้ ครูจะต้องจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อชักนำสิ่งที่มีอยู่ในตัวนักเรียน ให้ปรากฏออกมา ในระยะนี้นักเรียนจะสร้างความรู้ใหม่ ในขอบเขตของตนและเมื่อไม่พบสิ่งที่พอใจ อาจจะทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ เป็นหน้าที่ของครูที่ต้องแก้ไขความคึกที่เกิดขึ้น

2) มโนคติที่คลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากสถานการณ์ที่สอดคล้องกัน เช่น การขยายคำไปสู่ความหมายใหม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหมายของคำ และแหล่งอาหารของพืชนักเรียนมักจะนำคำว่า อาหารโดยทั่วไป มาเชื่อมโยงกับความหมายของคำว่า แหล่งอาหารของพืช ทำให้เกิดความสับสนและเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่า “อาหารของพืช มาจากการที่พืชดูดอาหารมาจากดิน”

3) มโนคติที่คลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากสถานการณ์ที่ทำให้ความรู้โดยสัญลักษณ์นักเรียนไม่สามารถนำความรู้จากสัญลักษณ์มาสัมพันธ์กับความรู้ที่เกิดขึ้นจริงได้ เช่น การใช้สัญลักษณ์ในทางเคมี นักเรียนไม่สามารถมองเห็นภาพของการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

Dykstra et. Al. (1992 อ้างถึงใน นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) ได้สรุปความหมายของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน ที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้เป็นลักษณะที่สำคัญของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า

1) เป็นการให้คำตอบที่เข้าใจผิดของผู้เรียน เมื่อที่ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงหนึ่งๆ

2) เป็นแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงที่ผู้เรียนมี ซึ่งก่อให้เกิดคำตอบที่เป็นความเข้าใจผิดของผู้เรียน

3) เป็นพื้นฐานความเชื่อต่างๆ ที่ผู้เรียนมีเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบน โลกซึ่งผู้เรียนนำมาใช้อย่างหลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ ที่แตกต่างกัน และเป็นสิ่งที่ผู้เรียนยึดถือในการที่จะอธิบายความหมายของการเกิดเหตุการณ์เหล่านั้น

Windschitl & Andre (1989 อ้างถึงใน นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) ได้อธิบายลักษณะโดยทั่วไปของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า มีลักษณะที่เป็นคำกล่าวที่ไม่สมบูรณ์ (Poorly Articulated) เป็นความไม่ลงรอยกันภายใน (Intellnally Inconsistent) และเป็นสิ่งที่ขึ้นอยู่กับบริบท (Highly Dependent on Context)

นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ ( 2548) สรุปลักษณะของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนดังนี้

1) เป็นมโนคติที่ได้รับการแปลความหมายทั้งจากตัวบุคคลเอง และจากสิ่งต่างๆ รอบตัวที่แตกต่างไปจากความหมายของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน

2) เป็นมโนคติที่สามารถถูกถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งสู่อีกบุคคลอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวางทั้งในลักษณะของจากครูผู้สอน/ผู้รู้ไปสู่นักเรียน จากนักเรียนส่งสู่นักเรียน หรือจากนักเรียน/ครูผู้สอน/ผู้รู้สู่ประชาชนทั่วไป

3) เป็นมโนคติที่เมื่อเกิดขึ้นภายในตัวบุคคลแล้วมีความต้านทานสูงยากต่อการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไข เนื่องจากบุคคลมีความยึดมั่นสูงในความหมายของบริบทนั้นๆ

มณีกานต์ หินสอ (2549) กล่าวว่า ลักษณะของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้นเป็นความคิด ความเข้าใจ ที่นักเรียนสร้างขึ้นมาด้วยตัวของเขาเอง โดยการนำเอามโนคติที่มีมาก่อนหรือแนวความคิดหรือความรู้ที่ได้จากโรงเรียนมาสัมพันธ์กับสารสนเทศหรือข้อความรู้ใหม่ซึ่งความเข้าใจดังกล่าวเป็นแนวความคิดหรือความรู้ที่แตกต่างจากแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน

จากลักษณะของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ลักษณะของความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้น เป็นความคิด ความเข้าใจที่นักเรียนสร้างขึ้นมาด้วยตัวของเขาเอง โดยนำเอาสิ่งที่นักเรียนเชื่อหรือยึดถือมาใช้ในการอธิบายความหมายของการเกิดเหตุการณ์เหล่านั้น ซึ่งนำมาสัมพันธ์กับสารสนเทศหรือข้อความรู้ใหม่ทำให้ความเข้าใจดังกล่าวเป็นแนวความคิดหรือความรู้ที่แตกต่างไปจากแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน

### 3.3 สาเหตุของการเกิดความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน

มีผู้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนและได้สรุปสาเหตุต่างๆ ของการเกิดความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนดังนี้

Sauder (1993 อ้างถึงใน จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี, 2539) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน ซึ่งสรุปได้เป็น 3 ประเภทพร้อมทั้งรวบรวมแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ศึกษาที่สนับสนุนผลงานวิจัยของเขาไว้ดังต่อไปนี้

1) มโนคติที่คลาดเคลื่อนซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่ได้รับในแต่ละวันและการใช้ภาษาที่ไม่ใช่

2) มโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดจากผลของรูปแบบของความคิดที่ผิดที่ผู้เรียนได้รับมาจากโรงเรียน

3) มโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อมีการสอนความรู้ที่ผิด ซึ่งกล่าวว่าการสอนผิดมี 2 แบบ เป็นไปได้ว่าแหล่งของแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจาก

3.1) หนังสือแบบเรียน (Helm, 1978; Barras, 1984; Fisher and Lipson, 1988; Storey, 1989, 1990; Abraham, Dryybowski, Renner and Marek, 1992)

3.2) คุรุ (Helm, 1978; Nussbaum, 1981; Barras, 1984; Fisher and Lipson, 1988)

Cho, et al. (1985 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) กล่าวว่า หนังสือเรียนทางชีววิทยา เป็นสาเหตุหนึ่งทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ โดยเฉพาะในเรื่องพันธุกรรม

Fisher (จิตติมา สุขภิมนตรี, 2531 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดจากนักเรียนไม่สามารถได้รับประสบการณ์ตรงในเรื่องวิชานั้น ๆ แต่ต้องอาศัยการจินตนาการทำให้นักเรียนอาจเกิดจินตนาการที่ผิดไปจากที่เป็นจริงได้ เช่น ได้กล่าวถึงการเรียนวิชาชีววิทยาว่า นักเรียนมักมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องวิชาชีววิทยาระดับโมเลกุล ทั้ง ๆ ที่การศึกษาปฏิบัติการต่าง ๆ ของโมเลกุลมีมานานแล้วก็ตามแต่ปฏิบัติการของโมเลกุล ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมด ไม่สามารถสังเกตเห็นด้วยตาได้ ดังนั้นนักเรียนจึงไม่สามารถสร้างหรือสะสมประสบการณ์ได้ เนื่องจากไม่สามารถเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์ได้ ดังนั้นนักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยา จึงมักไม่เข้าใจในเรื่องนี้ และนำไปสู่การเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้

Halloun & Hestenes (1985 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้ให้ความเห็นโดยสรุปเกี่ยวกับสาเหตุหนึ่งทำให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่าบางครั้งการแปลความหมายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติตามความเชื่อของนักปราชญ์ในอดีตเป็นผลให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนั้น ๆ ได้ซึ่งความเชื่อ ดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากผลการวิจัยของ Wandersee. (1968) ที่พบว่านักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา จนถึงระดับวิทยาลัย ยังมีความเชื่ออย่างฝังใจเช่นเดียวกันกับอริสโตเติลที่ว่า “ดิน คืออาหารของพืช”

Kiokaew, S. (1988 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้สรุปสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ 4 ประการ คือ 1) คำารเรียน 2) ระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน 3) ภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร 4) ตัวครูผู้สอน

Osborne และ Freyberg (1985 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้สรุปสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า มโนคติที่เกิดขึ้นจริงในตัวนักเรียนจะแตกต่างจากมโนคติที่ครูต้องการจะให้นักเรียน เป็นเหตุให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน ได้แก่ คำารเรียน การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การทำกิจกรรมและการสรุปความรู้ต่าง ๆ

Simson & Marek (1988 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) กล่าวว่าประสบการณ์ในโรงเรียนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ นอกจากนี้อาจจะเกิดจากการอธิบายของครู หรือผู้ใหญ่ที่ขาดความเข้าใจในมโนคตินั้นอย่างดิ่งเหล่านี้อาจทำให้นักเรียนเข้าใจมโนคติผิดโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์

Sum-um-Jaan, S (1990 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ให้ข้อเสนอแนะว่า นักเรียน อาจจะมิม โนมตีที่คลาดเคลื่อนมาจาก

- 1) นักเรียนพยายามลงข้อสรุปจากปรากฏการณ์ที่มีอยู่ภายในขอบเขตของตนเอง
- 2) นักเรียนพิจารณา ค้นหาความคิด โดยอาศัยความคิดของตนเองเป็นใหญ่
- 3) นักเรียนจะเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่ไม่มีชีวิตเหมือนกับสิ่งที่มนุษย์ทำเป็นประจำ
- 4) นักเรียนไม่สามารถพัฒนาเหตุผลที่เป็นนามธรรมได้
- 5) นักเรียนไม่สามารถลงข้อสรุปที่ตรงข้ามกับความคิดของตนเองได้
- 6) นักเรียนมีขีดจำกัดในการใช้ภาษา และไม่สามารถแสดงความคิดออกมาเป็นคำพูดตามที่ใ้รู้

Simpson and Marek (1988 อ้างถึงใน สุพิน จันทรลอย, 2543) กล่าวว่า ประสบการณ์ในโรงเรียนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดมโนมติที่คลาดเคลื่อนได้ นอกจากนี้ อาจเกิดจากการอธิบายของครูหรือผู้ใหญ่ที่ขาดความเข้าใจในมโนมตินั้นอย่างดี สิ่งเหล่านี้จะให้นักเรียนเข้าใจมโนมติผิด โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์

นภาพร แฉวโนนจิว (2537) กล่าวว่า มโนมติที่คลาดเคลื่อนเกิดจากความเชื่อตามผู้ทรงคุณวุฒิหรือนักปรัชญาในอดีต เนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรมทำให้เกิดการจินตนาการที่ผิด คำบรรยายที่เขียนไม่ชัดเจน การอธิบายของครูผู้สอนไม่ชัดเจนหรือให้ความรู้ไม่ถูกต้อง ความแตกต่างระหว่างภาษาที่ใช้ในเชิงวิชาการกับที่ใช้ในชีวิตประจำวันวุฒิภาวะและพัฒนาทางด้านสติปัญญาของผู้เรียน และการอธิบายของครูผู้สอนไม่ชัดเจน

จันทรจิรา ชุ่มเรืองศรี (2539) พบสาเหตุของการเกิดมโนมติที่คลาดเคลื่อน โดยแยกเป็นข้อๆ ดังนี้

- 1) หลักสูตร หนังสือแบบเรียนไม่ชัดเจน
- 2) ตัวผู้เรียน เกิดจากความเชื่อ ประสบการณ์เดิม วุฒิภาวะ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการรับรู้มโนมติ สถานการณ์การเรียนรู้มโนมติการใช้ภาษาที่ปะปนกันระหว่างภาษาที่ใช้เชิงวิทยาศาสตร์กับภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- 3) พฤติกรรมการเรียนการสอน เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในบางเนื้อหาไม่เหมาะสมกับบทเรียนและตัวผู้เรียนครูไม่ได้ตระหนักต่อความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเกิดมโนมติที่คลาดเคลื่อน

ทวีป บรรจงเปลี่ยน (2540) ได้สรุปว่า มโนมติที่คลาดเคลื่อนเกิดจากความเชื่อตามผู้ทรงคุณวุฒิหรือนักปรัชญาในอดีต เนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรมทำให้เกิดการจินตนาการที่ผิด คำบรรยายที่เขียนไม่ชัดเจน หรือให้ความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ความแตกต่างระหว่างภาษาที่ใช้ในเชิง

วิชาการกับที่ใช้ในชีวิตประจำวัน วุฒิภาวะและพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนและการอธิบายของครูผู้สอนไม่ชัดเจน

วัฒนา อัครพราหมณ์ (2540) กล่าวว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดได้จากสาเหตุหลายประการ เช่น เนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม ตำราเรียนไม่ชัดเจน ความแตกต่างระหว่างภาษาที่ใช้ในเชิงวิทยาศาสตร์กับที่ใช้ในชีวิตประจำวันความรู้เดิมและการมีเหตุผลของนักเรียน ตลอดจนการให้ความรู้ของครูผู้สอนเอง ดังนั้นเพื่อไม่ให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน เนื้อหาหลักสูตรควรจัดให้มีลักษณะที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และสถานการณ์การรับรู้มโนคติของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

วิลาวลัย ลาภบุญเรือง (2543) กล่าวโดยสรุปว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดจาก ความเชื่อตามนักปรัชญาในอดีต ตำราเรียนที่เขียนไม่ชัดเจน ภาษา วุฒิภาวะ และพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนและตัวครูผู้สอน

สุพิน จันทร์ลอย (2543) สรุปได้ว่า สาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น เนื้อหาวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม ตำราเรียนที่ไม่ชัดเจน การสอนของครู ความรู้เดิม ประสบการณ์ และความเชื่อของนักเรียน ฉะนั้นในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง ควรคำนึงความรู้เดิม ประสบการณ์และความเชื่อที่มีในนักเรียนเกี่ยวกับมโนคติใหม่ที่จะสอน เพื่อให้เกิดการเรียนมโนคติใหม่ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

สุวดี แสนคำภูมิ (2544) สรุปได้ว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดได้จากสาเหตุหลายประการ เช่น ความเชื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิและนักปรัชญาในอดีต เนื้อหาในบทเรียนค่อนข้างเป็นนามธรรม ตำราเรียนไม่ชัดเจน ความแตกต่างระหว่างภาษาที่ใช้ในเชิงวิทยาศาสตร์กับที่ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีวุฒิภาวะและการพัฒนาสติปัญญาไม่เพียงพอที่จะทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้ ตลอดจนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของครูผู้สอนในการให้ความรู้กับนักเรียน

สุวิมล เขียวแก้ว (ศิริลี สงบุญ, 2538 อ้างถึงใน สุวดี แสนคำภูมิ, 2544) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่า มีสาเหตุมาจาก 4 ประการ ดังนี้

1) ตำราเรียน ตำราเรียนบางเล่มเสนอความหมายในบางเรื่องไม่ชัดเจนทำให้นักเรียนบางส่วนคิดหรือตีความหมายขึ้นมาเองเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน ในเรื่องนั้น

2) การพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของนักเรียนในการที่นักเรียนจะศึกษามโนคติในบางเรื่องให้เข้าใจทั้งหมดจะต้องอาศัยวุฒิภาวะ และการพัฒนาทางด้านสติปัญญาในระดับหนึ่ง ซึ่ง



ถ้าระดับวุฒิภาวะและการพัฒนาทางสติปัญญายังไม่เพียงพอก็จะทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ ได้ หรือเข้าใจได้เพียงบางส่วนที่คลาดเคลื่อนไป

3) ภาษานักเรียนมักจะนำภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันมาปะปนกับศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ คำบางคำที่ใช้ในชีวิตประจำวันกับที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ใช้คำเดียวกัน แต่ความหมายไม่เหมือนกัน นักเรียนมักนำคำที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ไปเทียบความหมายที่ใช้ในชีวิตประจำวันจึงเป็นสาเหตุให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน เช่น ในวิชาเคมี ความหมายของคำว่า อิเล็กตรอนคู่ที่ใช้ร่วมกัน (share electron pair) หมายถึง อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่อยู่ระหว่างอะตอมสองอะตอมในโมเลกุล แต่โดยทั่วไปคำว่า “ร่วมกัน” (to share) หมายถึง การเป็นเจ้าของหรือการใช้ หรือการอดทนต่อสิ่งหนึ่งร่วมกันซึ่งนักเรียนแยกความแตกต่างของความหมายไม่ได้

4) ครู ครูบางคนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องที่ตนเองสอนจึงทำให้นักเรียนได้รับการถ่ายทอดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนั้นๆ

สมควร ขนชัยภูมิ (2545) ได้สรุปสาเหตุของมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดจากสาเหตุใหญ่ๆ

- 1) เกิดจากตัวนักเรียนเองเนื่องมาจากการแปลความหรือสรุปความ ไม่ถูกต้อง
- 2) เกิดจากความเชื่ออย่างฝังใจของตัวนักเรียน
- 3) เกิดจากตำรา สิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่เสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน
- 4) เกิดจากบุคคลอื่นๆ เช่น ครูผู้สอน นักปรัชญา นักการศึกษาที่นำเสนอไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้อง ความแตกต่างระหว่างภาษาที่ใช้ในเชิงวิชาการกับที่ใช้ในชีวิตประจำวัน วุฒิภาวะ และพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของผู้เรียน เป็นต้น

นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2548) สรุปว่า ความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนมีสาเหตุดังต่อไปนี้

- 1) ภายในตัวบุคคลเอง อันเป็นผลมาจากพื้นฐานความเชื่อ วุฒิภาวะ ประสบการณ์ที่ได้รับ ความรู้เดิมของบุคคลและกระบวนการแปลความหมายหรือสรุปความหมายที่ไม่ถูกต้องกับความจริง
- 2) สิ่งแวดล้อมรอบตัวบุคคลอันส่งผลต่อตัวบุคคลโดยตรง เช่น ตำราเรียน เอกสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ บุคคลทั่วไปในสังคม สถานการณ์ต่างๆ รอบตัวทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน การติดต่อสื่อสารและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมต่างๆ เช่น ภาษา วัฒนธรรมท้องถิ่น

มณีگانต์ หินสอ (2549) สรุปได้ว่า สาเหตุการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดสาเหตุที่สำคัญอยู่ 2 คือ

- 1) เกิดจากตัวนักเรียนเอง อันเนื่องมาจากพื้นฐานความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่ได้รับของและบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของแต่ละบุคคล

2) สิ่งแวดล้อมของตัวบุคคล เช่น ตำราเรียน เอกสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ สถานการณ์ต่างๆ บุคคลอื่นๆ เช่น ครูผู้สอน นักการศึกษา ภาษาและวัฒนธรรม เป็นต้น

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า สาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดจากสาเหตุที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

1) เกิดจากตัวนักเรียนเอง อันเนื่องมาจากความเชื่อ ความรู้และประสบการณ์เดิม การแปลความหมาย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการรับรู้มโนคติ รวมทั้งวุฒิภาวะของแต่ละบุคคล

2) สิ่งแวดล้อมรอบตัวบุคคลอันส่งผลต่อตัวบุคคลโดยตรง เช่น ตำราเรียน เอกสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ สถานการณ์ต่างๆ ครูผู้สอน นักการศึกษา ภาษาและวัฒนธรรม และการติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

#### 4. ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change theory)

ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change theory) อธิบายว่า การเรียนรู้ไม่ใช่เพียงการเพิ่มสารสนเทศชิ้นใหม่ แต่รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่ กับความรู้ที่มีอยู่เพื่อให้ความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม กระบวนการเชื่อมกันนี้อาจรวมไปถึงการปฏิเสธการรับรู้มโนคติบางอย่าง

มีผู้เสนอทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change theory) ไว้เป็นแนวทางการแก้ไขมโนคติที่คลาดเคลื่อน เช่น

Hewson & Thorley (1989 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวถึงเงื่อนไขที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติ 4 ประการ ได้แก่

1. มโนคติใหม่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ใช่หรือไม่ โดยพิจารณาจากคำถามต่อไปนี้
  - 1.1 ผู้เรียนรู้หรือไม่ว่ามโนคติใหม่หมายถึงอะไร
  - 1.2 แต่ละชิ้นส่วนของมโนคติใหม่เชื่อมโยงได้กับมโนคติที่มีมาก่อนของผู้เรียนได้หรือไม่
  - 1.3 ผู้เรียนมีความสามารถที่จะหาหนทางนำเสนอมโนคติใหม่ได้หรือไม่
  - 1.4 ผู้เรียนสามารถสำรวจความเป็นไปได้ของมโนคติใหม่ได้หรือไม่
2. มโนคติใหม่ดูเหมือนว่าเป็นความจริงหรือมีเหตุผลพอฟังได้สำหรับผู้เรียนใช่หรือไม่ พิจารณาจากคำตอบต่อไปนี้
  - 2.1 ถ้ามโนคติใหม่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ผู้เรียนเชื่อว่ามโนคติใหม่เป็นจริงหรือไม่
  - 2.2 มโนคติใหม่ตรงกับและสามารถลงรอยกันได้กับมโนคติอื่น ๆ ที่ผู้เรียนได้ยอมรับแล้วหรือไม่

2.3 มโนคติใหม่ให้ความหมาย (make sense) ต่อผู้เรียนหรือไม่

3. มโนคติใหม่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ต่อไปหรือไม่ พิจารณาจากคำถามต่อไปนี้

3.1 ถ้ามโนคติใหม่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้มโนคติใหม่นั้นทำให้ผู้เรียนบรรลุผล ในบางสิ่งอย่างที่มีค่าสำหรับตัวผู้เรียนใช่หรือไม่

3.2 มโนคติใหม่ชี้แนะหนทางของความเป็นไปได้อันใหม่หรือไม่ระดับที่มโนคติใหม่เป็นไปตามเงื่อนไขทั้ง 3 ข้อดังกล่าวถูกนิยามว่า เป็น สภาพ/สภาวะของแนวความคิดของบุคคลนั้น (the status of a person's conception) มโนคติใหม่ที่มีลักษณะดังกล่าวเหล่านี้ ทำให้โมเดลการเปลี่ยนมโนคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเพิ่มหรือลดสภาพ/สภาวะของแนวความคิด ยิ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของมโนคติมากขึ้นเท่าไร สภาพ/สภาวะของมโนคติใหม่ยิ่งถูกยกระดับสูงขึ้นเท่านั้น

4. มโนคติเดิมที่มีอยู่ทำให้ผู้เรียนไม่พึงพอใจหรือไม่ พิจารณาจากคำถามต่อไปนี้

4.1 มโนคติเดิมดูเหมือนว่าจะสวนทางกับผู้เรียนไม่

4.2 มโนคติเดิมไม่มีเหตุผลเพียงพอสำหรับผู้เรียนหรือไม่

4.3 มโนคติเดิมสร้างความยุ่งยากหรือไปขัดขวางความเป็นไปได้ของผู้เรียนหรือไม่

4.4 มโนคติเดิมไม่มีประโยชน์สำหรับผู้เรียนต่อไปใช่หรือไม่

Posner และคณะ (วรรณจริย์ มั่งสิงห์, 2539 อ้างถึงใน สุวดี แสนคำภูมิ, 2544) ได้เสนอทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติโดยได้ระบุสถานการณ์ 4 อย่างที่จำเป็นสำหรับเข้าไปเปลี่ยนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) ผู้เรียนจะต้องเกิดความไม่พอใจในมโนคติที่มีอยู่ (Dissatisfaction) บุคคลจะต้องเผชิญกับปัญหาหรือเหตุการณ์แปลกๆ ซึ่งหาข้อสรุปไม่ได้ และกลายความเชื่อถือต่อมโนคติที่ตนมีอยู่ ในแง่ความสามารถในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

2) มโนคติใหม่จะต้องเป็นที่เข้าใจแจ่มแจ้ง (Intelligible) บุคคลจะต้องสามารถมองเห็นได้ว่า มโนคติใหม่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่สามารถตอบปัญหาได้เพียงพอสำหรับการแสวงหาความเป็นไปได้ต่างๆ อย่างไร

3) มโนคติใหม่จะต้องฟังดูน่าเชื่อถือ (Plausible) อย่างน้อยมโนคติใหม่จะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ นอกจากนี้มโนติดังกล่าวยังจะต้องสอดคล้องกับความรู้ในสาขาอื่นๆอีกด้วย เช่น แนวคิดใหม่ในวิชาดาราศาสตร์จะไม่น่าที่ยอมรับถ้ามันไม่สอดคล้องกับความรู้ทางฟิสิกส์ในปัจจุบัน

4) มโนคติใหม่จะต้องมีประโยชน์สำหรับการใช้ในบริบทอื่น (Fruitful) มโนคติดังกล่าวจะต้องมีศักยภาพที่จะขยายขอบเขตของการแสวงหาความรู้อื่นๆ

จากเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงมโนคติของ Posner และคณะ (1982) ดังกล่าวเป็นการเสนอที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจก่อนที่จะมีการเปลี่ยนมโนคติ ซึ่งเงื่อนไขเหล่านั้นคือการที่ต้องการให้ความรู้ใหม่เป็นสิ่งที่

1. เข้าใจง่าย (meaningful)
2. มีความเป็นไปได้ (truthful)
3. มีประโยชน์ (useful)

ถ้ามโนคติใหม่มีความขัดแย้งกับมโนคติที่มีอยู่ เขาจะต้องต่อสู้กับการตัดสินใจที่ยาก เพื่อแก้ปัญหาหรือทำความเข้าใจกับมโนคติที่มีอยู่ปัจจุบัน และจากการที่เขาไม่สามารถแก้ปัญหาหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับมโนคติที่มีอยู่ จึงเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่การพิจารณามโนคติใหม่ที่เป็นไปได้

ต่อมา Hewson & Hewson (2003) ได้ปรับแนวคิดของ Posner และคณะ ว่ามีเงื่อนไข 3 ประการ ที่มโนคติใหม่จะเป็นที่พอใจก่อนที่จะสามารถบูรณาการเข้าไปกับความรู้อื่น คือ

1) มโนคติใหม่เข้าใจได้ง่าย (intelligible) นั่นคือ ผู้เรียนรู้อาณาเขตของมโนคติใหม่หมายถึงอะไร ผู้เรียนสามารถพบแนวทางในการบรรยายมโนติดังกล่าวได้

2) มโนคติใหม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (plausible) นั่นคือ นักเรียนจะต้องเชื่อว่ามโนคติใหม่เป็นความจริง มโนคติใหม่เชื่อมโยงและสามารถสอดคล้องกับมโนคติอื่นๆ ที่ผู้เรียนยอมรับ

3) มโนคติใหม่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน (fruitful) นั่นคือ มโนคติใหม่จะต้องเข้าใจได้และมีเหตุผล ก่อให้เกิดคุณค่าบางสิ่งบางอย่างสำหรับเขา/เธอ และสามารถแก้ปัญหาอื่นๆ ที่ไม่สามารถจะแก้ได้หรือชี้แนะความเป็นไปได้ ทิศทางหรือความคิดใหม่และเสนอแนะว่า ยุทธศาสตร์การสอนควรประกอบไปด้วย

1) การบูรณาการ (Integration) มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติใหม่กับการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมหรือบูรณาการการรับรู้มโนคติต่างๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน ยุทธศาสตร์นี้เป็นยุทธศาสตร์ที่ใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน และอยู่บนพื้นฐานของข้อสันนิษฐานในการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมของนักเรียนที่ครูนำไปใช้ในการสอน

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า นักเรียนจำเป็นต้องเห็นว่าสิ่งที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่ง อาจจะไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไป ในสถานการณ์อื่นที่แตกต่างและซับซ้อนขึ้น

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้ โหมดที่มีอยู่เดิม กับโหมดอันใหม่ เพราะการรับรู้ โหมดนั้นขัดแย้งกัน ดังนั้นยอมเป็นไปไม่ได้ที่การรับรู้ โหมด จะมีเหตุผล น่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้ โหมดที่มีอยู่เดิม ในขณะที่เดียวกับแสดงให้เห็นว่า การรับรู้ โหมดใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม

4) การเชื่อมประสานการรับรู้ โหมด (Conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้าง บริบทที่เหมาะสมซึ่งโหมดเชิงนามธรรมที่สำคัญ สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย การตั้งคำถามซึ่งจะต้องตอบ โดยใช้โหมดเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน จะช่วยสร้าง สิ่งแวดล้อมที่ทำให้มองเห็นว่า โหมดใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ และมีประโยชน์เป็นที่น่า พพอใจในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโหมดของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย การบูรณาการ (Integration) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) การ แลกเปลี่ยน (Exchange) และการเชื่อมประสานการรับรู้ โหมด (Conceptual bridging) สำหรับใน การเปลี่ยนโหมดของนักเรียน

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

นภาพร แถวโนนจิว (2537) ได้ทำการวิเคราะห์ห้โหมดที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ (ว102) เรื่องโลกสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนเกิดโหมดที่ คลาดเคลื่อนอาจเนื่องมาจาก ความรู้พื้นฐานในเรื่องนี้ไม่เพียงพอ และลักษณะของโหมดเรื่องโลก สีเขียวเป็นโหมดที่ประกอบด้วยโหมดหลากหลาย โหมดประกอบกัน หากนักเรียนไม่สามารถ มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างโหมด ก็อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ และโหมดบางเนื้อหา เป็นลักษณะที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ซึ่งต้องใช้จินตนาการไม่สามารถสังเกตเห็นด้วยตา ก็อาจทำ ให้นักเรียนเกิดความคลาดเคลื่อนในโหมดได้เช่นกัน นอกจากนี้การเกิดโหมดที่คลาดเคลื่อนอาจ มีสาเหตุมาจากคำบรรยาย และตัวครูผู้สอน วิธีการสอนของครู บางครั้งครูอาจมีโหมดที่ คลาดเคลื่อนแล้วถ่ายทอดโหมดนั้น ไปสู่ผู้เรียนจึงทำให้ผู้เรียนเกิดโหมดที่คลาดเคลื่อนได้ โสภภาพรรณ (2518 อ้างถึงใน นภาพร แถวโนนจิว, 2537) ทำการสำรวจความรู้ความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อนจากการแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ ในหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ 12 เล่ม ว่ามี ความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงไรอะไรบ้าง และเพื่อแก้ไขความรู้ความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงไร ะไรบ้าง และเพื่อแก้ไขความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทาง วิทยาศาสตร์ให้เป็นความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง การวิจัยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เกี่ยวกับการ

คัดเลือกความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนจากหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์โดยแบ่งออกเป็นสาขา คือ สาขาฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ในการคัดเลือกความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนนี้ ได้ใช้ความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนจากที่ค้นพบในหนังสือวารสารต่างๆ รวมทั้งคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ เมื่อได้ความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนมาแล้ว นำมาสร้างเป็นแบบสอบถามแบบปลายปิดและปลายเปิดถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขารวม 17 คน ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับมโนทัศน์เหล่านั้น โดยให้บอกเหตุผลนั้นด้วย จากนั้นนำผลที่ได้มาหาความถี่ของผู้ที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ข้อใดที่มีผู้ลงความเห็นว่าเป็นความรู้ที่คลาดเคลื่อนเกินกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าข้อนั้นเป็นความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ซึ่งนำไปวิเคราะห์แบบเรียนแต่ละเล่ม ที่มีความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเหล่านั้น โดยเสนอความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องควบคู่กันไป ตอนที่ 2 เป็นการนำผลจากตอนแรกมาสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดตอบมี 4 ตัวเลือก แบบทดสอบนี้แบ่งตามหนังสือที่พบว่ามีความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน และนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ใช้หนังสือแบบเรียนเล่มนั้นๆ เพื่อสนับสนุนผลการวิเคราะห์ในตอนแรก โดยใช้ประชากรทั้งหมด 506 คน จาก 4 โรงเรียน แล้วสนับสนุนผลมาหาความถี่ของผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและของผู้มีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ผลการวิจัยพบว่าในตอนแรกพบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่นำหนังสือแบบเรียนจำนวน 12 เล่ม ว่าเป็นความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ส่วนตอนที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจาก หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เช่น พี่จะทำการสังเคราะห์ในเวลากลางวันที่มีแสงอาทิตย์ เท่านั้น

จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี (2539) ได้ทำการวิเคราะห์มโนคติที่คลาดเคลื่อนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนี้หลายสาเหตุ เช่น นักเรียนมีความเข้าใจในมโนคติพื้นฐานที่คลาดเคลื่อนซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในมโนคติที่ยากขึ้นเพราะเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กัน, คำราชที่อธิบายมโนคติในบางเรื่องไม่ชัดเจนก็มีส่วนในการทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้, ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารก็เป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน, และที่สำคัญการที่นักเรียนพยายามลงข้อสรุปจากประสบการณ์ที่มีอยู่ภายในขอบเขตของตนเป็นใหญ่โดยขาดการพิจารณาจากความรู้พื้นฐานที่จะนำมาเป็นเหตุผลประกอบเนื้อหาที่เป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ เป็นต้น การที่ครูจะสอนให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ในการสร้างมโนคติ ซึ่งนอกจากจะเป็นเทคนิควิธีการสอนแบบต่างๆแล้ว ต้องคำนึงถึงการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมาย อุปกรณ์การเรียนการสอน การจัดประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน และที่สำคัญก็คือ ตัว

ผู้เรียนจะต้องพร้อม และมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นที่ช่วยส่งเสริมการเกิดมโนคติของ  
ผู้เรียน

ทวีป บรรจงเปลี่ยน (2540) ศึกษาการเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง  
โลกสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎี  
ของ Posner และคณะกับการสอนปกติ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียน  
กระทุ่มราย อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2537 ทำการสุ่มเข้ากลุ่ม ด้วยการจับ  
ฉลากแบบเป็น 2 กลุ่ม แล้วสุ่มกลุ่มเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยมีนักเรียนกลุ่มละ 28  
คน รูปแบบการวิจัยเป็นแบบ Pretest-Posttest Control Group Design โดยทำการทดสอบ  
Preconception กับนักเรียน เพื่อใช้สร้างแผนการสอนตามทฤษฎีของโพสเนอร์ และคณะ ซึ่งใช้สอน  
กับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามแผนการสอนปกติ และเมื่อจบกระบวนการเรียนการสอน  
ทำการทดสอบซ้ำหลังสอนทั้ง 2 กลุ่ม และหลังจากนั้น 4 สัปดาห์ทำการทดสอบซ้ำ ทั้ง 2 กลุ่ม โดย  
ใช้แบบวัดชุดเดิม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด คือ แบบวัดมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกสี  
เขียว เป็นแบบอัตนัย 30 ข้อ แผนผังมโนคติ แบบวัดความรู้พื้นฐาน เป็นแบบปรนัย 40 ข้อ แผนการ  
สอนตามกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะและแผนการสอนปกติ  
ผลการวิจัยพบว่า

1) มโนคติที่มีจำนวนนักเรียนคลาดเคลื่อนมากที่สุด เรียงลำดับ 3 มโนคติ มโนคติแรก  
คือ เรื่อง การสร้างอาหารของพืช ในมโนคติย่อยเรื่องบทบาทของก๊าซออกซิเจนต่อการสร้างอาหาร  
ของพืช มโนคติ เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช ในมโนคติย่อย เรื่อง การออสโมซิส และ  
มโนคติย่อย เรื่อง ลักษณะของขนราก หลังจากได้รับการเรียนการสอน นักเรียนที่มีความเข้าใจมโน  
คติที่คลาดเคลื่อนในแต่ละมโนคติมีจำนวนลดลง และนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนเพื่อ  
เปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ มีจำนวนความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน น้อย  
กว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ และหลังเรียน 4 สัปดาห์ นักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการเรียน  
การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ ยังคงมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่า  
นักเรียนในกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนปกติ

2) นักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner  
และคณะ และนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนปกติ มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสงี่ยม ช่างเกวียน (2541) ได้ทำการติดตามผลการสอนซ่อมเสริมในวิชาฟิสิกส์ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แสงและการเห็นโดยกลวิธีการสอนตามทฤษฎีการเปลี่ยน  
มโนคติของโพสเนอร์และคณะ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน

วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนอนุคุณาริ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 40 คน โดยได้มาจากวิเบบเจาะจงซึ่งเป็นนักเรียนที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมากที่สุด ใช้เครื่องมือเป็นแบบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนหัวข้อการสะท้อนและการหักเหของแสง และแผนการสอนตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติของโพสเนอร์และคณะ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ 1) ดำรวจมโนคติที่คลาดเคลื่อนของประชากรทั้งหมด 342 คน โดยใช้แบบทดสอบ 2) การทดลองสอน ซ่อมเสริมเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติหลังการสอนของกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยใช้สถิติพื้นฐานหาค่าความถี่และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่าการสอน ซ่อมเสริมเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แสงและการเห็น โดยใช้ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติของโพสเนอร์และคณะ สามารถลำจำนวนนักเรียนที่มีมโนคติคลาดเคลื่อนได้

วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง (2543) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีเรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสอนตามทฤษฎีของโพสเนอร์และคณะกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 100 คน ซึ่งได้มาโดยการทดสอบมโนคติที่คลาดเคลื่อนจากประชากรจำนวน 487 คน แล้วนำกลุ่มตัวอย่างมาแบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยวิธีจับคู่ (Matching) ได้กลุ่มละ 50 คน แล้วจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้แผนการสอนตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติของโพสเนอร์และคณะ กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้แผนการสอนตามปกติ หลังจากสอนจบทำการวัด มโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนจากมโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนคติวิทยาศาสตร์ทุกมโนคติและมีจำนวนผู้ที่เปลี่ยนเป็นมโนคติวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม 2) กลุ่มทดลองคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวดี แสนคำภูมิ (2544) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสที่ใช้เอกสารอ่านประกอบเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อนตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติของโพสเนอร์และคณะ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการทำแบบวัดมโนคติวิทยาศาสตร์แล้วนำคะแนนมาเรียงจากสูงไปต่ำ แล้วแบ่งเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับคู่ได้กลุ่มละ 20 คน การวิจัยกระทำโดยนำเอกสารอ่านประกอบเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อน ไปใช้ประกอบการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ จากนั้นทำการวัดมโนคติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบวัดมโนคติแล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารอ่านประกอบเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อนมีความเข้าใจมโนคติหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประวัติย่อ เรื่องศรี (2541 อ้างถึงใน สุวดี แส่นคำภูมิ, 2544) ได้ศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา: ระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน และวัฏจักรของสารเพื่อศึกษา และเปรียบเทียบมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติ ดังกล่าว โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 400 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ในจังหวัดร้อยเอ็ด ปีการศึกษา 2539 ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน นักเรียนเหล่านั้นถูกจำแนกตามเพศได้ 2 กลุ่ม กลุ่มละ 200 คน และจำแนกตามขนาดโรงเรียนได้ 4 กลุ่มๆ ละ 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบวัดมโนคติเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา: ระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน และวัฏจักรของสาร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละและไคสแควร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนโดยส่วนรวมจำแนกตามเพศและขนาดโรงเรียนมีความเข้าใจเพียงบางส่วนมากที่สุด ในมโนคติระบบนิเวศ (ร้อยละ 34.80-44.80) และวัฏจักรของสาร (ร้อยละ 37.60-47.00) รองลงมาเป็นความไม่เข้าใจ (ร้อยละ 20.80-38.80) แต่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมากที่สุดในมโนคติการถ่ายทอดพลังงาน (ร้อยละ 38.20 - 45.80) รองลงมาเป็นความไม่เข้าใจ (ร้อยละ 18.40 - 28.00) ยกเว้นนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กมีความเข้าใจมากที่สุด (ร้อยละ 44.00)
2. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน และวัฏจักรของสาร ไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดต่างกันมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติระบบนิเวศ และวัฏจักรของสาร ไม่แตกต่างกันแต่นักเรียนดังกล่าวมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติการถ่ายทอดพลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีความเข้าใจอย่างสมบูรณ์มากกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดอื่นๆ และนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่าและมีความไม่เข้าใจมากกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดอื่นๆ

วัชระ พรักษาลา (2545) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความเข้าใจมโนคติของนักเรียนที่ใช้หนังสืออ่านประกอบเพื่อเปลี่ยนมโนคติ เรื่อง แสง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียนห้องละ 40 คน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนอมตวิทยาอำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้มาโดยการเปรียบเทียบผลการเรียนเฉลี่ยรวมในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนแต่ละห้องจากทั้งหมด 5 ห้อง ที่ห้องเรียนผ่านมาปีการศึกษา 2543 แล้วเลือกนักเรียนสองห้องเรียนที่มีคะแนนรวมเฉลี่ยรวมใกล้เคียงกันมากที่สุดมาสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ หนังสืออ่านประกอบเพื่อเปลี่ยนความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนที่ผู้วิจัยสร้างตามทฤษฎีการปรับเปลี่ยนมโนคติของโพสเนอร์และ



คณะ และแบบวัดความเข้าใจในมโนคติ 24 ข้อ นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าร้อยละ ค่าความถี่ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows โดยใช้ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังจากใช้หนังสืออ่านประกอบการเรียน นักเรียนกลุ่มทดลองมีความเข้าใจมโนคติสูงขึ้น 2) เมื่อการเรียนโดยใช้หนังสืออ่านประกอบผ่านไปแล้วนักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความเข้าใจมโนคติได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ แต่มีนักเรียนบางคนยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนอยู่เช่นเดิม และบางคนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนประกอบการเรียนมีความเข้าใจมโนคติหลังการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้ใช้หนังสือดังกล่าวประกอบการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมควร ขนชัยภูมิ (2545) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนคติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนตามกลวิธีการปรับเปลี่ยนมโนคติของโพสเนอร์และคณะ และกลุ่มที่ได้รับการสอนตามปกติ และเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติในระดับคลาดเคลื่อน ระหว่าง 2 กลุ่ม กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนโนนสะอาด อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 64 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความเข้าใจมโนคติวิชาฟิสิกส์ ที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนของกรรณิกา แจ่มพินัย (2535) และแผนการสอน 5 แผนการสอน ผลการวิจัยพบว่า

1) คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนคติหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนแบบตามกลวิธีการเปลี่ยนมโนคติของโพสเนอร์และคณะ มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับการสอนตามปกติ

2) หลังการสอน นักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติในระดับคลาดเคลื่อนในกลุ่มทดลองมีจำนวนร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 0.37 ในขณะที่นักเรียนในกลุ่มควบคุมยังมีมโนคติในระดับคลาดเคลื่อนร้อยละ 3.12 ถึงร้อยละ 56.2

นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2548) ได้ศึกษาความเข้าใจมโนคติ การปรับเปลี่ยนมโนคติและความคิดเห็นของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องแรง และกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องมากขึ้น โดยคะแนนความเข้าใจมโนคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนมโนคติทั้ง 3 ลักษณะตามกรอบแนวคิดของ Dykstra et al. และในส่วนความคิดเห็นของ

ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ด้านเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ ด้านลักษณะสื่อการเรียนการสอน และด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม โดยคิดเป็นร้อยละ 63.64, 63.67, 60.30 ตามลำดับ

มณีกานต์ หินสอ (2549) พบว่าความเข้าใจในมโนคติวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (สายตรง) โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson. (2003) หลังจากใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change) คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change) และพบว่าผู้เรียนมีมโนคติหลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจ โนมคติที่ถูกต้องมากขึ้น และมีความเข้าใจ โนมคติที่คลาดเคลื่อนลดลง

ไพโรจน์ เดิมเตชาติพงศ์ (2550) ทำการศึกษาการเปลี่ยนมโนคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง หน้าที่ยีน โดยใช้กรอบการตีความหลายมิติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนมโนคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง หน้าที่ยีนระหว่างก่อนเรียนถึงหลังเรียนโดยใช้กรอบการตีความหลายมิติ ได้แก่ มุมมองเชิงภววิทยา มุมมองเชิงญาณวิทยา และมุมมองเชิงสังคม/ความรู้สึก เป็นการศึกษาด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก 2 โรงเรียน จำนวน 89 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ที่เรียนเรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ยีนและโครโมโซม และสารพันธุกรรมกับครูประจำการของโรงเรียนที่สอนตามปกติ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน การสังเกต และบันทึกภาคสนามในชั้นเรียน การบันทึกวิดีโอเทปกิจกรรมการเรียนรู้ การสัมภาษณ์เชิงลึกนักเรียนและครู และการสนทนากลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า

ประเด็นที่ 1 เมื่อพิจารณาในมุมมองเชิงภววิทยา นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีพัฒนาความเข้าใจมโนคติเรื่องหน้าที่ยีน มีนักเรียนเพียง 19 (ร้อยละ 21.3) ที่พัฒนาแนวความคิดจากยีนเป็นอนุภาคที่ถูกถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูก (passive particle gene model) ไปสู่แนวความคิดว่ายีนเป็นอนุภาคที่ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม (active particle gene model) และมีนักเรียนจำนวน 5 คน (ร้อยละ 5.6) ที่มีแนวความคิดที่ซับซ้อนคือคิดว่ายีนเป็นลำดับคำสั่งสำหรับกำหนดการสังเคราะห์โปรตีน (productive sequence of instructions gene model) สรุปได้ว่า มโนคติเรื่องหน้าที่ยีนมีนักเรียนจำนวนหนึ่งมีการเปลี่ยนมโนคติตามมุมมองเชิงภววิทยาที่ละเอียดละน้อยแบบภายในประเภท (gradual conceptual change) และมีการเปลี่ยนมโนคติตามมุมมองเชิงภววิทยาแบบข้ามประเภท (radical conceptual change) ในขณะที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนมโนคติ

ประเด็นที่ 2 เมื่อพิจารณาในมุมมองเชิงญาณวิทยา นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 82.1) มีความเข้าใจมโนคติเรื่องหน้าที่ยีนหลังเรียนอยู่ในสภาวะทางมโนคติที่เข้าใจได้ (intelligible) มีนักเรียนจำนวนน้อย (ร้อยละ 17.9) ที่มีความเข้าใจมโนคติเรื่องหน้าที่ยีนอยู่ในสภาวะทางมโนคติที่เข้าใจได้ (intelligible) เป็นจริงมีเหตุผล (plausible) และมีประโยชน์ (fruitful) สรุปได้ว่า การเรียนรู้มโนคติเรื่องหน้าที่ยีนของนักเรียนจะเป็นแบบดูดกลืน (assimilation) หรือการจับแนวความคิด (conceptual capture) หรือการปรับรื้อเล็กน้อย (weak restructuring) มากกว่าแบบการปรับให้เหมาะสม (accommodation) หรือการแลกเปลี่ยนแนวความคิด (conceptual exchange) หรือการปรับรื้ออย่างมาก (strong restructuring)

ประเด็นที่ 3 เมื่อพิจารณามุมมองเชิงสังคมหรือบริบทด้านการเรียนการสอน พบว่า ครูไม่ได้เชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ของยีนกับ DNA และไม่ได้เน้นให้นักเรียนเข้าใจพันธุศาสตร์เชิงโมเลกุลหรือกระบวนการแต่จะส่งเสริมความเข้าใจเรื่องหน้าที่ยีนที่เป็นอนุภาค (particle) ส่วนบริบทด้านนักเรียน ได้แก่ ความสนใจในเนื้อหาและเป้าหมายประสงค์ของการศึกษาต่อพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สนใจในเนื้อหาพันธุศาสตร์เพราะว่าเกี่ยวข้องกับชีวิต แต่ขณะเดียวกันนักเรียนรู้สึกว่เนื้อหาพันธุศาสตร์ค่อนข้างยากและซับซ้อน โดยเฉพาะกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน นอกจากนี้ยังมีคำศัพท์ที่ต้องจำและทำความเข้าใจมาก นักเรียนส่วนใหญ่จะใช้พันธุศาสตร์ของเมนเดลในการอธิบายหรือตอบคำถามเกี่ยวกับพันธุศาสตร์โดยไม่เข้าใจพันธุศาสตร์เชิงโมเลกุลหรือระดับกระบวนการ ส่วนเป้าหมายในการศึกษาต่อพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ต้องใช้วิชาชีววิทยาเป็นพื้นฐานการเรียนในระดับสูงต่อไป ทำให้นักเรียนสนใจเรียนวิชาชีววิทยามากขึ้น จากการวิจัยพบว่า บริบทด้านการเรียนการสอน ความสนใจในเนื้อหาและเป้าหมายประสงค์ในการศึกษาต่อของนักเรียน ไม่ได้มีอิทธิพลที่ชัดเจนในการเปลี่ยนมโนคติเรื่องหน้าที่ยีนของนักเรียน เนื่องจากมีนักเรียนร้อยละ 5.6 จากนักเรียนทั้งหมดทั้ง 2 โรงเรียนที่มีการเปลี่ยนมโนคติเรื่องหน้าที่ยีนแบบข้ามประเภท

## 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Sauder (1993 อ้างถึงใน จันทรจิรา ชุ่มเรืองศรี, 2539) ทำการศึกษาสาเหตุที่ทำให้ นักเรียนมีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนใน เรื่อง การหายใจ โดยใช้ครูผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาในครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูจากแอฟริกาใต้จำนวน 136 คน วิธีการวิจัยกระทำโดย ให้ครูตอบคำถามโดยการทำเครื่องหมายและเขียนเป็นความเรียงเกี่ยวกับแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนโดยทั่ว ๆ ไป ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนเกรด 12 จากผลการวิเคราะห์คำตอบของครู พบว่า ครูจำนวนมากเสนอแนะว่า ตัวครูเองมีส่วนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่คลาดเคลื่อนได้

Amir และ Tamir (1992 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ทำการศึกษานักเรียนที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จากการสอน เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนที่มาจากระดับ 11 และ 12 จำนวน 285 คน ซึ่งได้รับการสอนเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาแล้ว ในประเทศอิสราเอล เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการสังเคราะห์แสงของพืชที่เป็นแบบเลือกตอบพร้อมบอกเหตุผลในการตอบ และเป็นแบบปลายเปิด ผลการวิจัยพบว่ามี 55% ของนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมี 42% ที่ตอบคำถามปลายเปิดได้ถูกต้อง ระหว่างการให้เหตุผลที่ปรากฏตามธรรมชาติ เช่น วัฏจักรของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และวัฏจักรของก๊าซออกซิเจน ที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และการหายใจของพืช มีเพียง 43% ของนักเรียนที่ตอบคำถามถูกแต่ให้เหตุผลผิด จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าครูผู้สอน (ผู้เชี่ยวชาญ) สามารถทำให้คำแนะนำสำหรับนักเรียน หรือครูที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเพื่อที่จะวางแผนในการสอนต่อไปได้

Murr (1986 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ทำการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสอน โดยศึกษาจาก Treagust และ Haslam พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยาในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เขาได้ออกแบบการสอนเพื่อทดสอบมโนคติที่คลาดเคลื่อน (Alternative framework) เกี่ยวกับการหายใจและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ในระดับมัธยมศึกษาที่ส่งผลต่อความจำได้ของความรู้ ผลการวิจัยพบว่า จากการวิจัยที่ได้จะเป็นตัวบ่งชี้ว่า ยุทธวิธีการสอน ที่ให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันทำปฏิบัติการร่วมกัน และมีการใช้ผังมโนคติ จะทำให้นักเรียนเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ โดยเฉพาะจะพัฒนาโครงสร้างที่เรียกว่ากระบวนการปรับขยายโครงสร้างทางสติปัญญาของเด็ก (accommodation) เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Smith, et al. (1993 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ทำการศึกษากลวิธีการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้การเปลี่ยนมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการสอนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนมโนคติของ Posner และคณะ (1982) กับกลุ่มครูสอนวิทยาศาสตร์ที่สอนเกรด 7 จำนวน 13 คน สอนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การหมุนเวียนของสสารในระบบนิเวศน์ ตามห้องเรียนที่เคยสอนประจำ ภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยน หรือไม่เปลี่ยนมโนคติ โดยปรับอุปกรณ์การสอนและการฝึกหัดตามเงื่อนไขพบว่า นักเรียนห้องที่ครูใช้อุปกรณ์การสอนที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษสอนตามเงื่อนไขที่กำหนดมีแนวโน้มการทดสอบ Post-test ดีกว่านักเรียนห้องที่ครูใช้อุปกรณ์การสอนแต่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ผลการวิจัยของกลวิธีการสอนการเปลี่ยนมโน

มตินี้มีประโยชน์สูงสุด แต่มีครูจำนวน 2-3 คน ที่ไม่ประสบผลสำเร็จกับกลวิธีเหล่านี้ ถ้าปราศจากการช่วยเหลือของอุปกรณ์หลักสูตรที่เหมาะสม

E.Ola Adeniyi (1985 อ้างถึงใน สุวดี แส่นคำภูมิ, 2544) ได้ทำการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนไนจีเรีย จำนวน 232 คน พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สายใยอาหาร
2. การถ่ายทอดพลังงาน
3. พีรามิดของสิ่งมีชีวิต

Griffiths and Grant (1985 อ้างถึงใน สุวดี แส่นคำภูมิ, 2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียนในเรื่อง ลำดับของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร เชื่อมโยงไปถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนซึ่งมีคำถามในการวิจัยครั้งนี้

1. นักเรียนจะใช้ความสามารถในการตัดสินใจอย่างไรเมื่อเราเปลี่ยนขนาดของประชากรตัวหนึ่ง ในลำดับชั้นของสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหาร

2. นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องนี้อย่างไรบ้าง

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนไม่สามารถอธิบายได้ถูกต้อง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชนิดของสิ่งมีชีวิตไม่ลำดับชั้นของสายใยอาหารในระบบนิเวศ

Gallegos, Jerezno and Flores (1994 อ้างถึงใน สุวดี แส่นคำภูมิ, 2544) ได้ศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง การเขียนแผนผังแสดงห่วงโซ่อาหาร เขาได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแบบผู้ล่าและเหยื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาวเม็กซิกันที่เรียนในระดับเกรด 4, 5 และ 6 ซึ่งมีอายุระหว่าง 9-10 ปี จำนวน 506 คน โดยเขาใช้เครื่องมือวัดความเข้าใจหวังจากนักเรียนเรียนในห้องเรียนเรียบร้อยแล้ว โดยเครื่องมือที่ว่าประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมแรกเป็นการประเมินการจำแนกสัตว์กินพืช และสัตว์กินสัตว์ได้ กิจกรรมที่สองเป็นกิจกรรมที่ให้ระบุว่าสัตว์ชนิดไหนเป็นผู้ล่า และเป็นเหยื่อโดยบอกว่าสัตว์ชนิดใดกินสัตว์ชนิดใด กิจกรรมที่สามให้สร้างห่วงโซ่อาหาร 3 ห่วงโซ่อาหารให้ถูกต้อง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ การจัดจำแนกสัตว์จำพวกกินพืช (Herbivorous) เป็นอาหาร และสัตว์ที่กินสัตว์ (Carnivorous) เป็นอาหารออกจากกันโดยใช้ขนาด และความดุร้ายเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งความเข้าใจนี้จะทำให้นักเรียนเลือกสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ และดุร้ายที่สุดไว้ในลำดับชั้นสูงสุดของห่วงโซ่อาหาร ซึ่งเป็นความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน และจะส่งผลต่อความเข้าใจในเรื่อง สายใยอาหาร และความสัมพันธ์กันในระบบนิเวศด้วย

Hewson & Hewson (2003) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้ความรู้ที่มีมาก่อนของนักเรียน และยุทธศาสตร์การเปลี่ยนมโนคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยใช้ความรู้ที่มีมาก่อนของนักเรียนและยุทธศาสตร์การเปลี่ยนมโนคติเมื่อใช้ความรู้ที่มีมาก่อนของนักเรียน นักเรียนจะเกิดการความรู้ และเกิดการเปลี่ยนมโนคติได้อย่างไร กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนวิชาที่เรียนโรงเรียนมัธยมในแอฟริกาใต้ นักเรียนยอมรับว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนและมีข้อสันนิษฐานว่าที่แหล่งที่มาของการเรียนยากนี้ คือ ความรู้ที่นักเรียนมีมาก่อนได้รับการสอน ดังหลักการสอนของ Ausubel ที่รับรู้อย่างแพร่หลาย องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ คือ สิ่งที่นักเรียนมีมาก่อนแล้ว สืบหาให้แน่ใจแล้วสอนเขาให้สอดคล้องตามนั้น” ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เน้นเรื่อง ลักษณะสำคัญของความรู้ของบุคคล คือโครงสร้างของความรู้ ที่นิยามว่า เป็นหน่วยของสารสนเทศ เช่นเดียวกับวิธีที่ความรู้เหล่านี้เชื่อมโยงกันและถูกนำไปใช้โครงสร้างเหล่านี้ ผู้วิจัยเรียกว่า การรับรู้มโนคติ (Conception) และความรู้ที่มีมาก่อนของนักเรียน คือการสะสมของการรับรู้มโนคติที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การมองว่าการเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนมโนคติ นำไปสู่การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ของ Posner และคณะ (1982) และ P.W. Hewson (1981) ที่เรียกว่า รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change) ในทัศนคตินี้ การเรียนรู้ไม่ใช่เพียงการเพิ่มสารสนเทศใหม่ แต่รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่ เพื่อให้ความรู้ใหม่เชื่อมกันกับความรู้เดิมกระบวนการนี้อาจรวมถึงการปฏิเสธการรับรู้มโนคติบางอย่าง

ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคตินี้ เสนอแนะว่ามีเงื่อนไข 3 ประการ ที่มโนคติใหม่จะเป็นที่พอใจก่อนที่จะสามารถบูรณาการเข้าไปกับความรู้อื่น คือ 1) สามารถเข้าใจได้ง่าย (Intelligible) 2) มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (plausible) และ 3) เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน (fruitful) โดยยุทธศาสตร์การสอนประกอบด้วย

- 1) การบูรณาการ (Integration)
- 2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation)
- 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange)
- 4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging)

ผลที่ได้จากการศึกษา พบว่า คะแนนสอบก่อนทดสอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน แต่คะแนนสอบหลักการทดลองของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอันเนื่องมาจากผลการสอนทั้ง 3 มโนคติ คือ เรื่อง ความหนาแน่น มวล และปริมาตร ในทางกลับกันกลุ่มทดลองมีคะแนนของมโนคติที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นผลมาจากการสอน ผลการวิจัยนี้ แสดงว่ายุทธศาสตร์การสอนที่ใช้กับกลุ่มทดลองมีผลทำให้นักเรียนได้รับรู้มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์

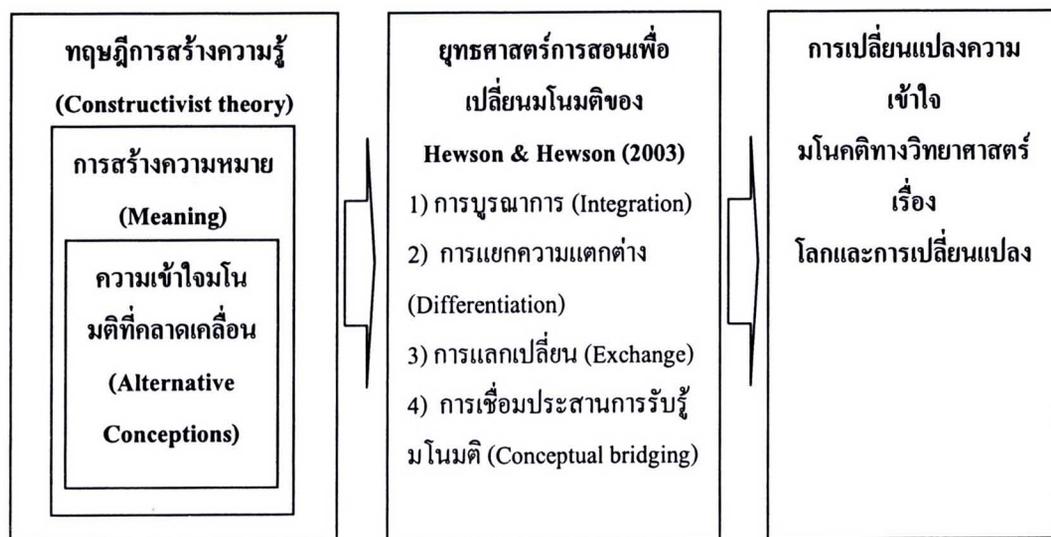
มากขึ้น และมีการละทิ้งการรับรู้ โนมติที่คลาดเคลื่อน เรื่อง ความหนาแน่นมวล และปริมาตร มากกว่ากลุ่มควบคุม

Lewis & Kattmann (2004 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาดิพงษ์, 2550) ได้ทำการศึกษาความเข้าใจพันธุศาสตร์ของนักเรียนเรื่องลักษณะทางพันธุกรรม ยีน อนุภาคและข้อมูลทางพันธุกรรม โดยได้ทำการศึกษาแก่นักเรียนชาวเยอรมันจำนวน 10 คน อายุ 15 - 19 ปี โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาว่านักเรียนจำนวนมากมีแนวความคิดว่ายีนมีขนาดเล็ก เป็นลักษณะทางพันธุกรรม และเป็นอนุภาค ซึ่งแนวความคิดเหล่านี้อาจจะจำกัดความสามารถของนักเรียนในการพัฒนาความเข้าใจที่วิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น ถ้ายีนเป็นลักษณะทางพันธุกรรม นักเรียนก็ไม่สามารถแยกแยะระหว่างจีโนไทป์กับฟีโนไทป์และไม่มีความจำเป็นต้องพิจารณากลไกการทำงานของยีนที่มีต่อฟีโนไทป์

Vanville และคณะ (2005 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาดิพงษ์, 2550) ได้ทำการสำรวจความเข้าใจโนมติทางพันธุศาสตร์ของนักเรียนตามมุมมองเชิงภววิทยาและเชิงญาณวิทยา โดยได้ทำการสำรวจนักเรียนอายุระหว่าง 9 - 15 ปี จำนวน 90 คน เป็นกรณีศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความเข้าใจโนมติเรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและพันธุศาสตร์เชิงโมเลกุล ได้แก่ ยีน และ DNA ผลการศึกษาพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจโนมติเรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเพราะว่านักเรียนสามารถแยกแยะหว่างลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมกับทางสังคมได้ ในขณะที่นักเรียนเคยได้ยินคำว่ายีนและ DNA แต่นักเรียนไม่รู้ว่ายีนอยู่ที่ไหนหรือยีนทำอะไร

จากการศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศทำให้พบว่าเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่นักเรียน ยังมีความเข้าใจโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนอยู่มาก ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ในส่วนของหลักสูตร ตำรา ตัวนักเรียนเอง และครูผู้สอน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยครูจะต้องหาวิธีการในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจโนมติวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของปัญหาตรงนี้จึงต้องการที่จะศึกษาแก้ไขโนมติที่คลาดเคลื่อนโดยนำยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโนมติของ Hewson & Hewson (2003) มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนซึ่งอยู่ในโรงเรียนลักษณะพิเศษดังกล่าวได้รับมโนมติที่ถูกต้อง เพื่อพัฒนาความเข้าใจโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่นที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

## 6. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

