

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะแยกตามลำดับดังนี้

1. มโนคติ

1.1 ความหมายของมโนคติ

2.1.2 ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์

3.1.3 ประเภทของมโนคติ

4.1.4 การสร้างมโนคติ

2. มโนคติที่คลาดเคลื่อน

2.1 ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อน

3.2 ลักษณะของมโนคติที่คลาดเคลื่อน

4.3 สาเหตุการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน

5.2.4 ผลเสียของการมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน

6.2.5 การสอนเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มโนมติ

1. ความหมายของมโนมติ

"มโนมติ" เป็นคำที่แปลมาจากภาษาอังกฤษว่า "Concept" ราชบัณฑิตยสถาน (2536 : 37) ได้กำหนดใช้คำว่า "แนวคิด และมีคำอื่น ๆ อีกในภาษาไทย ความคิดรวบยอด (อานาจ เจริญศิลป์, 2537 : 149) มโนคติ, มโนภาพ และแนวคิด (วราภรณ์ ภิรศิริ, 2533 : 9) มโนทัศน์ (สุวิทย์ วงศ์ศรี, 2536 : 9) สังกัป (ไสว เลี่ยมแก้ว, 2537 : 41) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า "มโนมติ" แทนคำต่าง ๆ ข้างต้น

สำหรับความหมายของมโนมติ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 28) ได้ให้ความหมายของมโนมติว่า เป็นความคิดความเข้าใจที่สรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งอันอาจจะเกิดจากการสังเกต หรือการได้รับประสบการณ์กับสิ่งนั้น หรือเรื่องนั้นหลาย ๆ แบบแล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้น หรือเครื่องนั้น มาประมวลเข้าด้วยกันให้เป็นข้อสรุปหรือคำจำกัดความของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 116) ได้ให้ความหมายของมโนมติว่า เป็นรูปแบบของความรู้ซึ่งเกิดจากการจัดกลุ่มหรือจัดประเภทของสิ่งของที่ได้จากการสังเกตหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2532 : 18 อ้างถึงใน สำเร็จ สระขาว, 2540 : 7) ได้ให้ความหมายของมโนมติว่า เป็นภาพที่เกิดขึ้นในใจของบุคคลเกี่ยวกับกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีคุณสมบัติและคุณลักษณะร่วมกัน กลุ่มของสิ่งเร้านี้อาจจะเป็นชนิด ประเภท วัตถุ ธรรมชาติ เหตุการณ์หรือบุคคลก็ได้

ไพเราะ ทิพย์ทัศน์ (2521 : 142) ได้ให้ความหมายของมโนมติว่า มโนมติ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยการนำความรู้และความเข้าใจนั้น มาสัมพันธ์กับประสบการณ์ของบุคคล

อานาจ เจริญศิลป์ (2537 : 149) ได้ให้ความหมายของมโนมติว่า มโนมติ หมายถึง ความคิดเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นผลที่ได้มาจากลักษณะเด่น ๆ หลายประการเกี่ยวกับสิ่งนั้น

สุวิมล เที้ยวแก้ว (2540 : 53) ได้ให้ความหมายของมโนมติโดยสรุปไว้ว่า มโนมติ เป็นการสังเคราะห์หรือบอกความสัมพันธ์ในเชิงตรรกศาสตร์ จากข้อมูลที่ตรงประเด็นเป็นผล

ผลิตจากการใช้จินตนาการ การตัดสินใจอย่างมีเหตุผลของผู้เรียน มโนคติ เป็นสิ่งที่ซับซ้อนมากกว่าการรวบรวมความรู้ที่เป็นระบบอยู่แล้ว เพื่อความเข้าใจในเรื่องที่กำลังสนใจศึกษา

ส่วนนักการศึกษาของต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของมโนมติดังต่อไปนี้

โรมีย์ (Romey, อ้างถึงใน สุวิมล, 2540 : 51) ได้ให้ความหมายของมโนมติไว้ว่า หมายถึง

1) ความสามารถในเชิงนามธรรมที่จะจัดการความคิดหลาย ๆ ความคิดเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปสู่ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

2) ผลจากการสรุปความหมายโดยการแสดงนัยทั่วไป ซึ่งได้จากการทำงานของสมอง

3) การสรุปโดยทั่วไปซึ่งเชื่อมโยงจากสิ่งที่เฉพาะเจาะจงไปสู่สิ่งที่ครอบคลุมกว้างขวางขึ้น

4) ความคิดที่ได้จากการทำความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะที่สำคัญและจำเป็น ซึ่งเป็นตัวแทนของสมาชิกในกลุ่มนั้น (Class or Logical Species)

5) ความคิดที่รวมถึงทุกลักษณะที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับคำนั้น ๆ

6) เครือข่ายของการลงความคิดเห็นจากข้อมูลซึ่งมีพื้นฐานมาจากการสังเกต วัตถุ เหตุการณ์หลากหลายชนิด โดยวิธีการที่แตกต่างออกไป

7) การสร้างความรู้จากการสรุปแนวคิดในเชิงตรรกศาสตร์

8) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎี (A Theoretical Construct) เช่น มโนมติ เกี่ยวกับอะตอม

9) โครงสร้างที่ง่ายที่สุดที่จะช่วยให้เข้าใจสิ่งรอบตัว

กู๊ด (Good, 1973 : 124, อ้างถึงใน สุรวริทย์ วงศ์ศรี, 2536 : 10) ได้ให้ความหมายของมโนมติไว้ 3 ประการคือ

1) ความเห็นหรือสัญลักษณ์ของส่วนประกอบ หรือลักษณะร่วมที่สามารถแยกออกเป็นกลุ่มเป็นพวกได้

2) สัญลักษณ์เชิงความคิดทั่วไปหรือเชิงนามธรรมเกี่ยวกับสถานการณ์ กิจการ หรือวัตถุ

3) ความรู้สึกนึกคิด ความเห็น ความคิด หรือภาพความคิด

กิลฟอร์ด (Guilford, 1952 : 427) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับมโนคติไว้ว่า มโนคติ หมายถึงลักษณะอย่างหนึ่งที่ได้รับมาจากประสบการณ์ในการที่ได้พบเห็นสิ่งต่าง ๆ แล้ว จำแนกออกเป็นพวก และในจำพวกหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะที่เป็นลักษณะร่วมอยู่ เช่น เมื่อเราเห็นแมวหลาย ๆ ตัวเราก็จะจดจำลักษณะร่วมของแมวเอาไว้ ซึ่งแสดงว่าเรามีมโนคติเกี่ยวกับแมวเกิดขึ้นแล้ว

เดอ เซคโค (De Cecco, 1968 : 388, อ้างถึงใน วราภรณ์ ภิรศิริ, 2533 : 10) กล่าวว่า “มโนคติเป็นกลุ่มของเหตุการณ์ หรือสิ่งเร้าที่มีลักษณะบางประการหรือหลายประการ ร่วมกันอยู่ สิ่งเร้านั้นอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ สิ่งมีชีวิต ตลอดจนสภาพดินฟ้าอากาศ และอื่น ๆ ตัวอย่างมโนคติ เช่น มนุษย์ คนสวย เป็นต้น”

สรุป มโนคติ หมายถึงความคิดความเข้าใจที่สรุปรวมเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเกิดจากการที่ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ หรือเรื่องนั้น ๆ หลายแบบแล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกัน และสามารถจำแนกเป็นกลุ่มเป็นพวกได้

2. ความหมายมโนคติทางวิทยาศาสตร์

สำหรับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเอาไว้ดังต่อไปนี้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 : 5) ได้ให้ความหมายไว้ว่า มโนคติเกิดจากการนำเอาข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องมาผสมผสานกันให้ดีขึ้นเป็นรูปใหม่ มโนคติของสิ่งใดคือความคิดหลักของสิ่งนั้น หรือเป็นความคิดโดยสรุปของสิ่งนั้น มโนคติอาจจะไม่ได้เกิดจากการประกอบกันของข้อเท็จจริง แต่อาจจะเกิดจากการจินตนาการหรือมโนคติของนักวิทยาศาสตร์ก็ได้ เช่น มโนคติเกี่ยวกับสิ่งที่เรามองไม่เห็น แต่รู้ว่ามีอยู่จริงเพราะมีหลักฐานยืนยัน สนับสนุนว่าเป็นจริงแม้จะสังเกตไม่ได้โดยตรงก็ตาม เช่น มโนคติเกี่ยวกับโมเลกุล อะตอม อิเล็กตรอน มวลสาร พลังงาน

มังกร ทองสุชาติ (2521 : 2) ได้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้คือ มโนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นระบบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ตามเหตุผลหรือความคิดสำคัญ ซึ่งรวมข้อเท็จจริงและหลักเกณฑ์ของแต่ละบุคคลว่าเข้าใจในความสัมพันธ์ในวัตถุ สัญลักษณ์

หรือสถานการณ์มากนักน้อยเพียงใด ฉะนั้นมโนคติจึงเป็นสิ่งที่ปรุงแต่งขึ้นมาโดยอาศัยเหตุผล และข้อเท็จจริงที่จะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการคิดต่อไป

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 29-30) ได้เสนอความเห็นเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

มโนคติทางวิทยาศาสตร์มีทั้งระดับที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันไปอย่างลึกซึ้งตลอดเวลา มโนคติหนึ่งอาจจะเกิดจากการนำเอามโนคติหลาย ๆ มโนคติมาสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล นอกจากนั้นมโนคติทางวิทยาศาสตร์ยังเป็นมโนคติที่เกิดจากข้อเท็จจริงที่เน้นหนักในเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการทดลองที่มีการใช้อุปกรณ์ และอุปกรณ์ก็มีการพัฒนาปรับปรุงอยู่เรื่อย ๆ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำขึ้น ดังนั้นจึงเห็นได้ว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะเป็นสากล มโนคติทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียน และเข้าใจความรู้ในระดับสูงอย่างแจ่มแจ้งแล้ว ยังสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ด้วย

ธีระชัย ปุณฺณโชติ และพัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2536 : 1) ได้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความเข้าใจโดยสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดจากการสังเกต หรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้น แล้วนำคุณลักษณะของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกัน เป็นความคิดโดยสรุปของสิ่งนั้น

พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา และคณะ (2537 : 11) ได้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์เรื่องนั้น ๆ จนเกิดการเรียนรู้ และสรุปเป็นความเข้าใจเรื่องนั้น ๆ ของแต่ละบุคคล มีทั้งระดับที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

× ส่วนนักการศึกษาของต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

คลอปเฟอร์ (Klopper, 1971 : 566) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงสิ่งที่เป็นนามธรรมอันเป็นผลที่ได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ หรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้พบว่า มโนคตินั้นมีประโยชน์ในการศึกษาโลกธรรมชาติ

โดยสรุปแล้ว มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อสรุปที่รวบรวมได้จากการศึกษาถึงข้อเท็จจริง ประสบการณ์ และหลักการ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ประเภทของมโนมติ

สำหรับการแบ่งประเภทของมโนมตินั้น นักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แบ่งประเภทของมโนมติไว้ดังนี้

ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล (2520 : 6) แบ่งมโนมติไว้ 3 ประเภทดังนี้

1) มโนมติที่เกิดจากคุณลักษณะร่วมกัน (Conjunctive Concept) เป็นมโนมติที่แทนคุณลักษณะร่วมกันระหว่างสิ่งของ เช่น เด็กที่จัดกลุ่มมะม่วง ขนุน กัลฉวย แอปเปิล เข้าด้วยกันภายใต้ชื่อว่าผลไม้ แสดงว่าทั้ง 4 อย่างมีลักษณะร่วมกัน ที่กินได้ มีรสใกล้เคียงกัน ในขณะเดียวกันเราแยก แมว ม้า วัว ออกจากกันโดยใช้มโนมติขั้นนี้ ซึ่งถือว่ามี การเรียนรู้ได้ง่ายที่สุด

2) มโนมติที่เกิดจากคุณลักษณะขัดแย้งกัน (Disjunctive Concept) เป็นมโนมติที่เหมาะสมของคุณลักษณะอีกอันหนึ่ง หรือทั้งสองอันปรากฏอยู่ในมโนมติประเภทนี้ คุณลักษณะและคุณค่าใช้แทนกันได้ เช่น บุคคลใดที่มีสัญชาติไทยและมีภูมิลำเนาอยู่ในเมืองลพบุรี มีสิทธิออกเสียงเลือกตั้งสมาชิกสภาเทศบาลเมืองลพบุรี ประกอบด้วยหลายคุณลักษณะ เป็นต้นว่า ใครก็ตามที่มีอายุเกิน 21 ปี และอยู่ในเมืองลพบุรี หรือใครก็ตามที่มีกิจการค้าอยู่ในเมืองลพบุรี หรือใครก็ตามที่มีทรัพย์สินอยู่ในเมืองลพบุรี ซึ่งทั้ง 3 คุณลักษณะไม่มีสิ่งใดร่วมกันเลย มโนมติประเภทนี้ยุ่งยากในการเรียนรู้ เพราะเป็นการเทียบคุณลักษณะโดยไม่มีเกณฑ์ แต่ต้องเรียนรู้การเทียบขึ้นของสิ่งเร้า

3) มโนมติที่เกิดจากคุณลักษณะเชิงสัมพันธ์ (Relation Concept) เป็นมโนมติที่มีความสัมพันธ์เฉพาะระหว่างคุณลักษณะ ตัวอย่างเช่น ระยะเวลาซึ่งเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุด แต่ทิศทางซึ่งเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุดหรือมากกว่า ซึ่งหมายถึงการเคลื่อนที่ไปสู่อีกจุดหนึ่ง นอกจากนี้ได้แก่ เวลา แรง น้ำหนัก เป็นต้น สิ่งที่น่าจำแนกคุณลักษณะคือ ความแตกต่างในความสัมพันธ์ของคุณลักษณะเดียวกัน

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523 : 9 - 10) ได้แบ่งมโนมติออกเป็น 3 ประเภทคือ

1) มโนมติที่มีลักษณะร่วมกัน เป็นประเภทของมโนมติที่มีอยู่เป็นส่วนใหญ่ มโนมติประเภทนี้เรียนรู้ได้ง่าย มีคุณลักษณะร่วมกันหลายอย่าง เช่น สุนัขแม้จะมีอยู่หลายพันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์มีคุณลักษณะแตกต่างกันออกไป แต่ก็ยังมีคุณลักษณะหลายอย่างร่วมกันจนเราสามารถบอกได้ว่าเป็นสุนัข

2) มโนคติที่เป็นเชิงสัมพันธ์ เป็นมโนคติที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกหรือส่วนของกลุ่มมาพิจารณาคุณลักษณะหรือคุณค่าที่แตกต่างกัน แต่สมาชิกหรือส่วนของกลุ่มมีความสัมพันธ์กันในบางลักษณะ เช่น การจัดกลุ่มคน อายุ เพศ วัย ต่างกัน เข้าด้วยกัน และบุคคลเหล่านั้นปฏิบัติกิจกรรมบางอย่างร่วมกัน

3) มโนคติที่เป็นเชิงวิเคราะห์ เป็นมโนคติที่อยู่บนพื้นฐานของคุณลักษณะที่สังเกตได้จากส่วนของวัตถุ สิ่งของแต่ละอย่างภายในกลุ่มซึ่งมีความละเอียดและซับซ้อนกว่ามโนคติสองประการแรก ตัวอย่าง การจัดกลุ่มสัตว์สี่เท้าเข้าด้วยกันโดยดูคุณลักษณะจำนวนเท้าหรือขาทั้ง ๆ ที่เป็นต่างชนิดกัน

นาตยา ภัทรแสงไทย (2525 : 109 - 110) แบ่งมโนคติออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) มโนคติที่เป็นคำนาม เช่น ประชาธิปไตย ความขัดแย้ง ความเป็นเมือง ความเป็นอุตสาหกรรม การปรับตัว คุณธรรม ความขาดแคลน การออม และวัฒนธรรม

2) มโนคติทางคำนิยม เช่น เกียรติยศ ความเห็นอกเห็นใจ ความจงรักภักดี เสรีภาพ อิสระภาพ ความซื่อสัตย์ ความเมตตา การยอมรับ

3) มโนคติที่เป็นวิธีการ เช่น วิธีการทางประวัติศาสตร์ วิธีการทางภูมิศาสตร์ ความเป็นเหตุเป็นผล การสังเกต การแบ่งชั้น การวิเคราะห์ ความมุ่งหมาย ความสงสัย การตีความ การประเมินผล

ส่วนนักการศึกษาของต่างประเทศได้แบ่งประเภทของมโนคติไว้ดังต่อไปนี้

รัสเซล (Russel, 1965 : 124 - 155, อ้างถึงใน สุรวุฒิย์ วงศ์ศรี, 2536 : 17 - 18) แบ่งมโนคติออกเป็น 8 ลักษณะ คือ

1) มโนคติทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Concept) คือมโนคติเกี่ยวกับตัวเลข การวัดซึ่งมีอยู่ในชีวิตประจำวัน

2) มโนคติในเรื่องเวลา (Concept of Time) เป็นมโนคติที่มีความสัมพันธ์กับมโนคติในเรื่องที่ว่าง แต่มโนคติในเรื่องเวลาเป็นนามธรรมมากกว่า เช่น กลางวัน กลางคืน เข้า پای เย็น และฤดูต่าง ๆ เป็นต้น

3) มโนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Concept) เป็นมโนคติเกี่ยวกับเวลาและที่ว่างรวมอยู่ด้วย

4) มโนคติเกี่ยวกับตนเอง (Self Concept) คือการที่บุคคลมีความรู้สึกว่าตัวของเขาเองคือใคร เป็นอย่างไร เป็นอะไร

5) มโนคติทางสังคม (Social Concept) เป็นมโนคติที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ชุมชน มชน ประชาธิปไตย ศิลธรรม

6) มโนคติทางสุนทรียภาพ (Aesthetic Concept) เป็นมโนคติที่สัมพันธ์กับมโนคติที่เกี่ยวกับความสวยงาม และขึ้นอยู่กับมโนคติทางสังคม เช่น สุนทรียภาพในห้องเรียน รูปภาพ ดนตรี เป็นต้น

7) มโนคติเกี่ยวกับความขบขัน (Humour Concept) เป็นมโนคติที่อยู่ในขอบข่ายของสังคมที่บุคคลนั้นได้ประสบอยู่เป็นประจำ ซึ่งบางสิ่งเป็นของขบขันในสังคมหนึ่ง แต่อาจไม่ขบขันในอีกสังคมหนึ่งก็ได้

8) มโนคติเกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ (Miscellaneous Concept) เช่น เกี่ยวกับความตาย เพศ สงคราม เป็นต้น

บรูเนอร์ (Bruner, 1957 : 41 - 42) และเดอ เซคโค (De Cecco, 1968 : 390 - 391) ได้จำแนกมโนคติไว้เหมือนกันคือ มีการแบ่งมโนคติออกเป็น 3 ประเภท โดยสรุปได้ดังนี้

1) มโนคติที่มีลักษณะรวมกัน (Conjunctive Concept) หมายถึง มโนคติที่เกิดจากลักษณะเฉพาะตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไปมารวมกันอยู่ครบถ้วน ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าเป็นมโนคติของอะไร เช่น สุนัขจะมีลักษณะเฉพาะของสี่ ขนาค รูปร่าง ผิว และพฤติกรรมแตกต่างจากสัตว์ประเภทอื่น ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นสุนัขพันธุ์เกรทเดนสีน้ำตาลอ่อน หรือสุนัขพันธุ์พูเดิลตัวเล็ก ๆ สีขาว เราก็ยังสามารถบอกได้ว่าเป็นสุนัข มโนคติประเภทนี้เป็นมโนคติพื้นฐานที่ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน และเป็นมโนคติที่สอนให้เกิดการเรียนรู้ง่ายที่สุด

2) มโนคติแยกลักษณะ (Disjunctive Concept) หมายถึง มโนคติที่มีลักษณะเฉพาะของลักษณะทั่วไปอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างปรากฏอยู่ เช่น มโนคติของรูปสองรูปและวงกลมสองวง จะมีลักษณะทั่วไปคือรูปร่างและจำนวน และมีลักษณะเฉพาะในเรื่องจำนวนสองจำนวนปรากฏอยู่เหมือนเดิม แต่มีลักษณะเฉพาะของรูปร่างแตกต่างกัน

3) มโนคติที่มีลักษณะสัมพันธ์กัน (Relational Concept) หมายถึง มโนคติเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทั่วไปของมโนคติหรือของเหตุการณ์ สภาวะหรือสิ่งเร้าตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป เช่น มโนคติของระยะทางเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุดซึ่งหมายถึงการแยกออกจากกันของจุดสองจุด

4. การสร้างมโนคติ

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 31 - 33) ได้กล่าวถึงการสร้างมโนคติว่า มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะการเรียนรู้จะเริ่มต้นจากการสัมผัสรับรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นเบื้องต้น และเมื่อได้รับรู้สิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน มีความสัมพันธ์กันเพิ่มขึ้นหลาย ๆ ครั้ง นักเรียนก็สามารถนำมาสรุปรวมกันเป็นมโนคติ เมื่อนักเรียนเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สะสมมโนคติได้มากขึ้นก็ทำให้นักเรียนสามารถนำมโนคติที่สรุปรวมไว้นั้นไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ชั้นสูง นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียนที่มีต่อการสร้างมโนคติดังนี้

- 1) ความพร้อมของนักเรียน ในการที่นักเรียนจะเกิดมโนคติได้ดีนั้น จะขึ้นอยู่กับความพร้อมของนักเรียนทั้งทางกาย จิตใจ และสติปัญญา
 - 2) ประสบการณ์เดิมของนักเรียน ประสบการณ์และมโนคติเดิมของนักเรียนจะเป็นพื้นฐานในการที่จะทำให้เกิดมโนคติในระดับสูงต่อไป ดังนั้นการที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อนด้วยปริมาณที่มากพอ เช่น เคยเรียนรู้มาแล้วอย่างละเอียดทุกแง่มุม จะเป็นเครื่องช่วยให้เกิดมโนคติได้ดียิ่งขึ้น
 - 3) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการที่นักเรียนจะเกิดมโนคติจะต้องมีแรงจูงใจซึ่งอาจจะเป็นแรงกระตุ้นที่มีเหตุผลทางจิตวิทยา เช่น การฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ การเรียนจากสิ่งที่น่าสนใจ การเรียนจากสิ่งที่ย้ายไปหาสิ่งที่ค่อนข้างยาก หรือการเรียนในสิ่งที่นักเรียนมีความสนใจ
- สำหรับนักการศึกษาของต่างประเทศนั้น ที่ได้กล่าวถึงหลักการสร้างมโนคติ มีดังนี้
- เดอ เซคโค (De Cecco, 1968 : 402 - 416) เสนอแนะวิธีการสอนให้เกิดมโนคติไว้ทั้งหมด 9 ขั้น ซึ่งสรุปได้ดังนี้
- 1) กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังให้ชัดเจนว่า หลังจากเรียนมโนคตินั้นแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้บ้าง
 - 2) วิเคราะห์มโนคติที่จะให้เรียนว่าประกอบด้วยลักษณะเด่น ๆ อะไรบ้าง แล้วควรเลือกเน้นเฉพาะลักษณะที่สำคัญและจำเป็นในการสร้างมโนคตินั้น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจมโนคติได้ง่ายขึ้น
 - 3) การใช้ภาษาในการสอน ควรควรใช้ภาษาที่ทำให้นักเรียนเข้าใจง่ายและเข้าใจความหมายอย่างถูกต้อง

4) ครูควรแสดงตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบของมโนคติที่ต้องการสอนให้นักเรียนได้สังเกตและศึกษา โดยตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบจะต้องมีมากเพียงพอที่จะทำให้ นักเรียนสรุปลักษณะรวมของมโนคตินั้น และจำแนกลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนคตินั้นออกไป

5) การแสดงตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบ ควรแสดงตัวอย่างทางลบทันทีหลังจากแสดงตัวอย่างทางบวกแล้ว หรือแสดงพร้อม ๆ กันทั้งตัวอย่างทางบวกและทางลบ

6) ครูเสนอตัวอย่างทางบวกใหม่ของมโนคติที่ต้องการสอนให้นักเรียนพิจารณาเพื่อต้องการให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดทั่วไปและตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่

7) ครูนำตัวอย่างใหม่ทั้งทางบวกและทางลบหลาย ๆ ตัวอย่างมาให้นักเรียนพิจารณา เพื่อทดสอบให้นักเรียนบอกมโนคติที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นการประเมินมโนคติของนักเรียน

8) ครูให้นักเรียนให้ความหมายหรือคำจำกัดความเกี่ยวกับมโนคตินั้น เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

9) ครูให้นักเรียนลองใช้มโนคติที่เรียนมาแล้ว และเสริมกำลังใจในการที่นักเรียนได้ใช้มโนคตินั้น ๆ

มโนคติที่คลาดเคลื่อน

1. ความหมายมโนคติที่คลาดเคลื่อน

คำวามโนคติที่คลาดเคลื่อนจะตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Misconceptions ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อนพอสรุปได้ดังนี้

สุชาติ โสมประยูร (2512 : 27) ให้ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อนดังนี้
 "...เป็นความเชื่อและความเข้าใจผิด เกิดจากแนวความคิดที่ได้มาจากประสบการณ์หรือความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ไม่มีเหตุผลเพียงพอ และปราศจากพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์..."

โสภภาพรณ แสงศัพท์ (2518 : 12) ได้ให้ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่า หมายถึง "...ความเชื่อและความเข้าใจที่ได้มาจากแนวความคิด หรือความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์คลุมเครือ..."

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523 : 10) กล่าวถึงมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่า "...เป็นการ
สั่งสมหรือสรุปความคิดที่ผิดพลาดเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ ทำให้เกิดการเชื่อมโยง
ประสบการณ์ใหม่ช้าลง ไม่บังเกิดผล..."

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540 : 54) ได้สรุปความหมายมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ดังนี้

1) ความคิดของนักเรียนหลังจากการสอน ซึ่งจะแตกต่างจากแนวความคิดที่วงการศึกษา
วิทยาศาสตร์จะยอมรับได้

2) ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ส่วนบุคคล ซึ่งไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ได้ระบุไว้ใน
ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3) ความแตกต่างระหว่างความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์
กับแนวความคิดที่ยอมรับกันในแวดวงวิทยาศาสตร์

สำหรับนักการศึกษาของต่างประเทศได้ให้ความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้
พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

โพลเวล (Powell, 1983 : 20, อ้างถึงใน ไกรวัฑน์ โชติรัตน์, 2537 : 25) กล่าวว่า "...
มโนคติที่คลาดเคลื่อนหมายถึงความเข้าใจผิดอันมีพื้นฐานมาจากการให้ความหมายในสิ่งนั้น ๆ
ไม่ถูกต้อง..."

รอน (Ron, 1983 : 154) ให้ความหมายว่า "...มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง
โครงสร้างทางความคิดที่ไม่ถูกต้อง..."

วันเดอร์ซี (Wandersee, 1986 : 581) ให้ความเห็นว่า "มโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็น
มโนคติที่เกิดจากการตีความไปในความหมายที่ไม่ได้รับการยอมรับ ซึ่งบางครั้งการตีความนั้น
ไม่ถึงกับผิด"

ฟิชเชอร์ (Fisher, 1985 อ้างถึงใน สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540 : 55) ได้สรุปลักษณะ
ของมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ดังนี้

1) แตกต่างจากความคิดของผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น

2) นักเรียนจะมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในบางเรื่องที่ตรงกัน เช่น ดวงจันทร์มีหลาย
ดวง คาร์บอน 1 อะตอมหนัก 12 กรัม อาหารของพืชคือดิน

3) มีความคงทน ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการสอนแบบธรรมดา

4) มโนคติที่คลาดเคลื่อนบางอย่าง เป็นแนวความคิดที่ตรงกับนักวิทยาศาสตร์ในสมัยก่อน เช่น โลกแบน

5) มโนคติที่คลาดเคลื่อน จะเป็นแนวทางในการอธิบายปรากฏการณ์ มีความคิดเชิงตรรกศาสตร์อย่างเป็นระบบ แต่ไม่ถูกต้อง เช่น $2 \times 2 = 4$, $2 + 2 = 4$ ดังนั้นสรุปได้ว่า $2 \times 2 = 2 + 2$

จากความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อนดังกล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น พอที่สรุปความหมายของมโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึงความรู้ความเข้าใจ หรือข้อสรุปที่ได้รับมาจากประสบการณ์ที่ไม่ถูกต้อง

2. ลักษณะของมโนคติที่คลาดเคลื่อน

ฟิชเชอร์ (Fisher, 1985 : 53 - 54) กล่าวว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนมีลักษณะดังนี้

- 1) คลาดเคลื่อนจากมโนคติของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในแขนงวิชานั้น ๆ
- 2) คลาดเคลื่อนจากมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลจำนวนมาก
- 3) ความคลาดเคลื่อนจะขยายวงกว้างออกไปจากเรื่องที่ย้ายไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น ถ้าใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิม
- 4) ความคลาดเคลื่อนบางอย่างก็เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกันอย่างมีระบบและทำให้นักเรียนมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้ในชีวิตของเขาด้วย
- 5) ความคลาดเคลื่อนบางอย่างก็เป็นสิ่งที่ถ่ายทอดมาตั้งแต่อดีตจากผู้นำทางความรู้ในแขนงวิชานั้น ๆ มาสู่นักเรียน

3. สาเหตุที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน

สาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนเรื่องต่าง ๆ ได้มีผู้พยายามศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540 : 55 - 56) ได้สรุปถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ได้ดังต่อไปนี้

1) มีความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ครูสอนกับสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ในด้านต่อไปนี้

(Osborne Freyberg, 1985)

1.1) ความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมีอยู่ก่อนจะเข้าสู่บทเรียน กับสิ่งที่ครูคิดว่านักเรียนที่มีอยู่ (รู้ + คิดอยู่)

1.2) ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ครูต้องการให้นักเรียนสำรวจกับสิ่งที่นักเรียนคิดว่าเป็นปัญหา

1.3) กิจกรรมที่ครูต้องให้นักเรียน กับกิจกรรมที่นักเรียนลงมือปฏิบัติ

1.4) ข้อสรุปของนักเรียนกับข้อสรุปของครู

2) ตำราเป็นแหล่งสำคัญที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน เพราะเป็นแหล่งที่นักเรียนใช้ศึกษาเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด จากการที่ Cho และ Kahle Nordeland (1985) ได้สำรวจหนังสือชีววิทยาที่ใช้กันมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา จำนวน 3 เล่ม คือ BSCS green, BSCS yellow และ Modern Biology ได้ค้นพบว่าสาเหตุของ Misconception คือ

2.1) Conceptual Organization โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดลำดับหัวข้อต่าง ๆ

2.2) ความสัมพันธ์ของแต่ละมโนคติ

2.3) การใช้คำศัพท์

2.4) เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

3) การพัฒนาแนวความคิดและสติปัญญาตามทฤษฎีของ ปิอาเจต์ (Piaget) ซึ่งถ้ายังไม่พัฒนาถึง Formal Operational Stage ก็จะทำให้ความเข้าใจกับมโนคติวิทยาศาสตร์บาง มโนคติได้ยาก เช่น การคำนวณเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ นักเรียนต้องสนใจตัวแปร 3 ตัว คือ น้ำหนักของสาร น้ำหนักของสารต่อโมล และจำนวนโมล นักเรียนบางคนไม่สามารถจัดการกับตัวแปร 3 ตัวในเวลาเดียวกันได้ จึงไม่สามารถทำโจทย์คำนวณเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้ และตามทฤษฎีของ ปิอาเจต์ เชื่อว่าความสามารถในการสนใจกับตัวแปร 3 ตัวในเวลาเดียวกันนั้น เป็นความสามารถของเด็กในระดับที่สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้

4) ภาษา เนื่องจากมีความแตกต่างระหว่างภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันกับภาษาทางวิทยาศาสตร์ เช่น ละลาย หลอมเหลว ออกแรงแต่ไม่ได้งาน ทำงานไม่ประสบผลสำเร็จ หรือในภาษาทางวิทยาศาสตร์ "Shared Electron Pair" หมายถึง คู่อิเล็กตรอนอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ระหว่างอะตอมในโมเลกุล ในภาษาอังกฤษ Share แปลว่าเป็นเจ้าของ ใช้ หรือ Endure

Jointly ดังนั้นเป็นหน้าที่ของครูที่จะชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างภาษาในชีวิตประจำวัน และ ภาษาที่เป็นบริบท (Context) ทางวิทยาศาสตร์

5) ครูหรือนักศึกษาฝึกสอน มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนแม้กระทั่งในมโนคติ พื้นฐาน อาเมอร์และทาเมอร์ (Amir and Tamir, 1985) พบว่า นักศึกษาฝึกสอนมีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนในเรื่องสารละลาย ความสามารถในการละลาย ถึงแม้ว่านักศึกษาฝึกสอนจะ บอกว่าได้เรียนหัวข้อเหล่านี้มาแล้ว และมีความเข้าใจเป็นอย่างดี ดังนั้นถ้าครูมีแนวความคิดที่ คลาดเคลื่อนแล้ว แน่ใจว่าจะถ่ายทอดแนวความคิดนั้นสู่นักเรียนได้อย่างรวดเร็ว และ นักเรียนจะได้รับไว้อย่างมั่นคง เช่น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาอาจบอกนักเรียนว่าอะไรก็ตามที่ละลายน้ำได้เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะละลายได้ดีขึ้นเสมอ ซึ่งไม่เป็นความจริง เสมอไป ไพส์ และเวสต์ (Pines and West, อ้างถึงใน ฉันทนา, 2532 : 25 - 26) แบ่งมโนคติที่ คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์การเรียนรู้ที่ต่างกัน 3 แบบ โดยสรุปคือ

1) มโนคติที่คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่ขัดแย้งกัน มี 3 ระยะดังนี้

(1) ระยะของการรับรู้ (2) ระยะของการไม่สมดุล (3) ระยะจัดระบบใหม่ ซึ่งในระยะของการรับรู้ ครูจะต้องจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อชักนำให้สิ่งที่มีอยู่ในตัวนักเรียนปรากฏออกมา ในระยะนี้ นักเรียนจะทำความรู้ใหม่ ๆ ในขอบเขตของตน และเมื่อไม่พบสิ่งที่เขาพอใจจากก่อให้เกิด มโนคติที่คลาดเคลื่อนได้

2) มโนคติที่คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่สอดคล้องกัน เช่น การขยายคำ ไปสู่ความหมายใหม่ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหมายของคำซึ่งมีผลให้เกิดมโนคติที่ คลาดเคลื่อนได้ เช่น ในเรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และแหล่งอาหารของพืช นักเรียน มักจะนำคำว่าอาหารโดยทั่วไปเชื่อมโยงกับความหมายของคำว่าแหล่งอาหารของพืช ทำให้ เกิดความสับสน และเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่าอาหารของพืชมาจากการที่พืชดูดอาหารจาก ดิน

3) มโนคติที่คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่ให้ความรู้โดยสัญลักษณ์ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้จากสัญลักษณ์มาสัมพันธ์กับความรู้ที่เกิดขึ้นจริงได้ เช่น การใช้ สัญลักษณ์ทางเคมี นักเรียนไม่สามารถมองเห็นภาพจริงของปฏิกิริยาเคมีได้

ออสบอน และเฟร์เบิร์ก (Osborne and Freyberg, 1985 : 27) ได้วิเคราะห์ได้ผล โดยสรุปว่า มโนคติที่เกิดขึ้นจริงในตัวนักเรียนจะแตกต่างจากมโนคติที่ครูต้องการให้นักเรียนมี

เป็นเหตุให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ซึ่งมโนคติที่นักเรียนมักจะเข้าใจคลาดเคลื่อนจากที่ครูต้องการ ได้แก่

- 1) มโนคติที่ได้จากตำราเรียน
- 2) มโนคติที่เกิดจากการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์
- 3) มโนคติที่เกิดจากการทำกิจกรรม
- 4) มโนคติที่ได้จากการสรุปความรู้ต่าง ๆ

4. ผลเสียของการมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน

เมื่อนักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้นแล้ว ผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนนั้นมีนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวถึงผลเสียที่เกิดจากมโนคติที่คลาดเคลื่อนดังต่อไปนี้

ฟิชเชอร์ (Fisher, 1985 : 53 - 54) ได้กล่าวถึงผลเสียที่เกิดขึ้นจากการที่นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนดังต่อไปนี้

- 1) มโนคติที่คลาดเคลื่อนเพียงเรื่องเดียวหรือจำนวนหนึ่ง จะขยายออกไปได้เนื่องจากคนเรามีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่แตกต่างกันกับบุคคลจำนวนมาก
- 2) มโนคติที่คลาดเคลื่อนจะขยายวงกว้างออกไป จากเรื่องที่ย้ายไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น และมโนคติที่คลาดเคลื่อนจำนวนไม่น้อยที่ยากต่อการเปลี่ยนแปลงแก้ไขถ้ายังคงใช้วิธีสอนแบบเดิม
- 3) มโนคติที่คลาดเคลื่อนบางเรื่องก็เกี่ยวข้องกับความเชื่ออื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวโยงกันอย่างมีระบบ และทำให้นักเรียนมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้ในชีวิตของเขาด้วย

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523 : 10 - 11) ได้กล่าวถึงผลเสียที่เกิดจากที่นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า "ถ้านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาด ก็จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ ทำให้การเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ทำได้ช้าลง หรือไม่บังเกิดผล"

จากผลเสียที่นักการศึกษาได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าถ้านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้น จะไม่สามารถทำให้นักเรียนทำความเข้าใจกับเนื้อหาใหม่ที่ต่อเนื่องมา

จากเนื้อหาเดิม หรือเนื้อหาในระดับสูงต่อไป ทำให้เกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ ได้ช้าลง และทำให้เกิดความล้มเหลวในการเรียนรู้ของนักเรียนในที่สุด

5. การสอนเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อน

เนื่องจากมโนคติเป็นความคิดความเข้าใจที่เกิดขึ้นกับบุคคลใดแล้วจะฝังลึกแบบแน่นลงไปในการคิดของบุคคลเหล่านั้น และยากที่จะปรับปรุงแก้ไข เพราะมโนคติจะเกิดจากประสบการณ์ที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งได้รับโดยตรง แต่มโนคติที่คลาดเคลื่อนก็ยังสามารถแก้ไขได้ ซึ่งมีนักการศึกษาเสนอความคิดไว้ดังนี้

พอสเนอร์ และคณะ (Posner et al., 1982 : 212 - 214) ได้เสนอความคิดเกี่ยวกับลักษณะของการเปลี่ยนแปลงมโนคติไว้ 2 กระบวนการ พอสรุปได้ดังนี้

1) กระบวนการดูดซึม (Assimilation) ผู้เรียนจะซึมมโนคติที่มีอยู่เดิมไปเกี่ยวข้องของสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ที่คล้ายคลึงกัน แล้วปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดที่เกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เนื่องจากมโนคติเดิมที่เขา มีอยู่ไม่เพียงพอหรือไม่ถูกต้องพอที่จะทำความเข้าใจ หรือปรับปรากฏการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้นให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาแทนที่ เพื่อปรับขยายให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้นได้

จากแนวคิดดังกล่าว พอสเนอร์จึงได้เสนอเงื่อนไขในการที่จะเปลี่ยนมโนคติไว้ดังต่อไปนี้

1) จะต้องทำให้นักเรียนไม่พอใจกับมโนคติเดิมที่เขา มีอยู่ โดยทั่วไปแล้วไม่ว่าจะเป็นใครก็ตาม เขาจะไม่เปลี่ยนแปลงมโนคติเดิมง่าย ๆ นอกจากเขาจะเห็นว่ามโนคติเดิมนั้นไม่น่าเชื่อถือ และไม่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เขาประสบได้

2) มโนคติใหม่จะต้องสามารถทำความเข้าใจได้

3) มโนคติใหม่จะต้องมีเหตุมีผล และมีความคงเส้นคงวา

4) มโนคติใหม่จะต้องมีแนวโน้มที่จะบรรลุผล จะต้องมิดักยภาพที่จะทำให้ การศึกษาค้นคว้า หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ประสบผลสำเร็จ

เพราะฉะนั้น ในการทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงมโนคติจากมโนคติที่คลาดเคลื่อนให้ เป็นมโนคติที่ถูกต้อง จะต้องสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะให้ นักเรียนทราบว่ามโนคติที่ตัวเองมี อยู่ นั้นเป็นมโนคติที่ไม่ถูกต้องและไม่สามารถนำมโนคติเหล่านั้นไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ เกิดขึ้นใหม่ได้ และจะต้องสร้างสถานการณ์ที่แสดงให้เห็นว่ามโนคติใหม่เหล่านั้นน่าสนใจกว่า ของเดิม และมีเหตุมีผลมากกว่าของเดิมด้วย พร้อมทั้งมโนคติใหม่นั้นสามารถที่จะแก้ปัญหา ต่าง ๆ ได้ดีกว่า จึงมีโอกาที่จะแก้ไขมโนคติของนักเรียนจากมโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็น มโนคติที่ถูกต้อง

* งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ผู้วิจัยได้นำมาเสนองานวิจัยทั้งภายในประเทศและ งานวิจัยของต่างประเทศ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด ทั้งวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น วิทยาศาสตร์กายภาพ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา มีดังต่อไปนี้

1. งานวิจัยภายในประเทศ

ฐิติมา สุขภิมนตรี (2531 : บทคัดย่อ) ศึกษาโมโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชา ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา มโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเปรียบเทียบมโนภาพที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน ตลอดจนเปรียบเทียบมโนภาพที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 318 คน จากโรงเรียน 11 โรงเรียน มโนภาพที่ศึกษาเป็นมโนภาพจากบทเรียนวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 บทเรียนคือ การสร้างอาหารของพืช การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การสืบพันธุ์และ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบ แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบที่นักเรียนเลือกจำนวน 35 ข้อ

และอธิบายจำนวน 4 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ^{7/2531 พบใน} 1) นักเรียนมีมโนภาพที่คลาดเคลื่อนในการ
 ลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์การสืบพันธุ์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมค่อนข้างสูง
 ส่วนการสร้างอาหารของพืช นักเรียนมีมโนภาพที่คลาดเคลื่อนค่อนข้างต่ำ 2) นักเรียนชาย
 และนักเรียนหญิงมีมโนภาพที่คลาดเคลื่อนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ยกเว้น
 มโนภาพเรื่องการแพร่ผลผลิตที่ได้จากการสร้างอาหารของพืช พบว่านักเรียนชายมีมโนภาพที่
 คลาดเคลื่อนมากกว่านักเรียนหญิง 3) นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน มีมโนภาพ
 ที่คลาดเคลื่อน ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนในโรงเรียนขนาด
 กลางและขนาดใหญ่ มีมโนภาพที่คลาดเคลื่อนมากกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ
 ยกเว้นมโนภาพเรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์
 ของสัตว์ ลักษณะทาง พันธุกรรม ลักษณะเด่น ลักษณะด้อย การถ่ายทอดลักษณะเด่นไม่
 สมบูรณ์ และมัลติเปิล-อัลลีลส์ พบว่านักเรียนในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกันมีมโนภาพที่คลาด
 เคลื่อนไม่แตกต่างกัน

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องพันธะ
 โควาเลนต์ และโครงสร้างโมเลกุลของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ และคณะ
 วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2531 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 177 และ 111 คน
 ตามลำดับ โดยมีจุดประสงค์เพื่อสำรวจและเปรียบเทียบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องพันธะ
 โควาเลนต์ และโครงสร้างโมเลกุลของนักศึกษาชายกับนักศึกษาหญิง ตลอดจนเปรียบเทียบ
 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์กับคณะวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้
 การวิจัยนี้ยังมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาเคมี นักศึกษาสอบได้
 ตอนเข้ามหาวิทยาลัย กับคะแนนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องดังกล่าว ผู้วิจัยได้ใช้แบบ
 ทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของ R.F. Peterson และคณะ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือก
 ตอบ มีจำนวนทั้งหมด 15 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า

- 1) นักศึกษาทั้งคณะศึกษาศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ มีมโนทัศน์ที่คลาด
 เคลื่อนในเรื่องพันธะโควาเลนต์และโครงสร้างโมเลกุล
- 2) นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมากกว่านักศึกษาคณะ
 วิทยาศาสตร์

3) นักศึกษาชายและนักศึกษานหญิงมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 แต่นักศึกษาชายและนักศึกษานหญิงที่ศึกษาในคณะที่ต่างกัน จะมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) คะแนนวิชาเคมีที่นักศึกษาสอบได้ตอนเข้ามหาวิทยาลัย มีความสัมพันธ์กับคะแนนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ฉันทนา เชาวน์ปรีชา (2532 : บทคัดย่อ) ศึกษาโมโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพชีวภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนภาพที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาพชีวภาพ ตามความเห็นของครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ครูวิทยาศาสตร์ - ภายภาพชีวภาพ จำนวน 45 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ จำนวน 800 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจากโรงเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดกรมสามัญศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับคือ แบบทดสอบความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับมโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และแบบทดสอบมโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามเกรง 14 เกรง รวม 50 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) มโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ครูส่วนใหญ่เห็นด้วย มีจำนวน 30 ข้อความ จาก 50 ข้อ 2) จากการทดสอบพบว่านักเรียนมี มโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาพชีวภาพ จำนวน 23 ข้อ จาก 50 ข้อ

วรารภรณ์ ธิรสิริ (2532 : บทคัดย่อ) ศึกษาโมโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ปีการศึกษา 2532 สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 708 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดมโนภาพที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 2 ฉบับ มีลักษณะแบบเลือกตอบและวัด มโนภาพของนักเรียนทั้ง 2 ฉบับ รวม 57 มโนภาพในบทเรียนวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสสารและการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารสัมพันธ์ 1 ปริมาณสารสัมพันธ์ 2 สมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุและโครงสร้างอะตอม

วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เลือกตอบมโนภาพที่คลาดเคลื่อน โดยกำหนดว่ามโนภาพที่คลาดเคลื่อนใดที่มีกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป เลือกตอบจัดเป็นมโนภาพที่คลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า 1) ข้อความมโนภาพที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 16 ข้อความ บทเรียนที่มีจำนวนข้อความมโนภาพที่คลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างมากที่สุดคือ บทเรียนเรื่องสมบัติของสารในหัวข้อเรื่องทฤษฎีจลน์ของก๊าซ บทเรียนที่มีจำนวน มโนภาพที่คลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง รองลงมาคือ บทเรียนเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ 1 ในหัวข้อเรื่องโมล 2) ค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบข้อความมโนภาพที่คลาดเคลื่อนมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 26.13 - 44.14 และข้อความมโนภาพที่คลาดเคลื่อนซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกตอบคือ ข้อความในหัวข้อเรื่องโมลที่กล่าวว่า ก๊าซจำนวนหนึ่งโมลมี 6.02×10^{23} อะตอม

สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532) ศึกษาแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนและความเข้าใจผิดในบทเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์แนวความคิดที่คลาดเคลื่อนและความเข้าใจผิดเรื่องการสร้างอาหารของพืช และกลไกการสังเคราะห์ด้วยแสง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2530 ที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1,297 คน จากโรงเรียนที่กระจายอยู่ในภาคต่าง ๆ จำนวน 29 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบให้นักเรียนตอบและแสดงผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วนำคำตอบและเหตุผลนั้นมาจัดลำดับแนวความคิดออกเป็น 4 กลุ่มคือ 1) แนวความคิดที่สมบูรณ์ หมายถึงคำตอบของนักเรียนถูกและให้เหตุผลถูกต้อง มีครบองค์ประกอบของแต่ละแนวความคิด 2) แนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ หมายถึงคำตอบของนักเรียนถูก และให้เหตุผลถูกต้องแต่ขาดองค์ประกอบบางส่วนที่สำคัญของแต่ละแนวความคิด 3) แนวความคิดที่คลาดเคลื่อน หมายถึงคำตอบของนักเรียนถูก แต่การให้เหตุผลมีบางส่วนถูกต้องและบางส่วนผิด 4) ความเข้าใจผิด หมายถึงคำตอบของนักเรียนถูกหรือผิด แต่การใช้เหตุผลไม่ถูกต้อง ผลการวิจัยพบว่า

1) เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการใช้และปล่อยก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แบ่งออกเป็น 3 เรื่องย่อยคือ

1.1) การหายใจของพืชและสัตว์ มีนักเรียนจำนวนร้อยละ 68.92 ที่มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 5.12 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 25.21 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 0.74 มีความเข้าใจผิด

1.2) การรับและปล่อยก๊าซของสัตว์และพืชในขณะที่มีแสง นักเรียนจำนวน ร้อยละ 3.76 ที่มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 91.18 ที่มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 4.36 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 0.67 มีความเข้าใจผิด

1.3) การรับและปล่อยก๊าซของสัตว์และพืชในขณะที่ไม่มีแสง นักเรียนจำนวน ร้อยละ 44.24 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 41.80 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 4.36 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 2.00 มีความเข้าใจผิด

2) เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงในระดับโมเลกุลประกอบด้วย 7 เรื่องย่อย คือ

2.1) การอธิบายผลการทดลองที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงใน ภาชนะที่ไม่มีแสง นักเรียนจำนวนร้อยละ 4.78 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 64.02 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 7.10 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 24.10 มีความเข้าใจผิด

2.2) การอธิบายการทดลองที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเมื่อให้ แสงแต่ไม่ให้ NADP +, pi และ ADP นักเรียนจำนวนร้อยละ 0.12 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 45.73 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 31.97 มีแนวความคิดที่ คลาดเคลื่อน และร้อยละ 22.16 มีความเข้าใจผิด

2.3) การอธิบายเหตุผลของการตรวจไม่พบน้ำตาล และ pi ในชุดการทดลอง แบ่งออกเป็น 2 เรื่องย่อยคือ

2.3.1) การอธิบายเหตุผลของการตรวจไม่พบน้ำตาลในชุดการทดลองมีนัก เรียนจำนวนร้อยละ 62.59 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 20.92 มีแนวความคิดที่ ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 2.04 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 14.45 มีความเข้าใจผิด

2.3.2) การอธิบายเหตุผลของการตรวจไม่พบ pi ในชุดการทดลอง นักเรียน จำนวนร้อยละ 0.73 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ ร้อยละ 66.10 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 1.46 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 31.71 มีความเข้าใจผิด

2.4) การอธิบายการทดลองที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเมื่อไม่ เติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นักเรียนร้อยละ 37.11 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ

26.67 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 4.25 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และจำนวนร้อยละ 31.96 มีความเข้าใจผิด

2.5) การอธิบายผลการทดลองที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ถ้าให้แสงในปฏิกิริยาที่ไม่ใช้แสง นักเรียนจำนวนร้อยละ 37.44 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 11.51 แนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 4.25 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 40.37 มีความเข้าใจผิด

2.6) การอธิบายการเกิดก๊าซออกซิเจนในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ไม่มีนักเรียนผู้ใดที่มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ นักเรียนจำนวนร้อยละ 66.77 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 12.26 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 20.96 มีความเข้าใจผิด

2.7) บทบาทของคลอโรฟิลล์และคลอโรพลาสต์ นักเรียนจำนวนร้อยละ 7.51 มีแนวความคิดที่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 18.00 มีแนวความคิดที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 0.46 มีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และร้อยละ 74.02 มีความเข้าใจผิด

กรณีศึกษา แจ้งหมื่นไวย (2534 : บทคัดย่อ) วิเคราะห์ห่มโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ห่มโนมิตีที่ คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2534 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 330 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) มโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของตัวอย่างประชากรมีทั้งหมด 5 มโนมิตี ซึ่งอยู่ในหัวข้อเรื่อง การกระจายของแสง ตา และการมองเห็นสี การผสมสารสี การสะท้อนกลับของคลื่น และการสะท้อนของคลื่น 2) ค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่เลือกตอบมโนมิตีที่คลาดเคลื่อน 5 มโนมิตี มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 25.15 - 37.84

สุรวิทย์ วงศ์ศรี (2536 : บทคัดย่อ) ศึกษาห่มโนมิตีวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชัยภูมิ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) ศึกษาห่มโนมิตีวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชัยภูมิ
- 2) เปรียบเทียบห่มโนมิตีวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงในจังหวัดชัยภูมิ

3) เปรียบเทียบมโนมติวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกันในจังหวัดชัยภูมิ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ในจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 355 คน ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชัยภูมิ มีคะแนนมโนมติวิชาฟิสิกส์เรื่องเสียงและการเคลื่อนที่แนวตรงอยู่ในระดับที่ต่ำมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 47 และเฉลี่ยร้อยละ 48 ตามลำดับ

2) มโนมติวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียงและเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) มโนมติวิชาฟิสิกส์เรื่องเสียงและเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไกรรักษ์ โชติรัตน์ (2537 : บทคัดย่อ) ศึกษา มโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสระแก้ว โดยมีวัตถุประสงค์

1) ศึกษา มโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตจังหวัด สระแก้ว 2) เปรียบเทียบมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้า ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตจังหวัดสระแก้ว 3)

เปรียบเทียบมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ศึกษาในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน ในเขตจังหวัดสระแก้ว กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 ในจังหวัดสระแก้ว จำนวน 367 คน ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนมีมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้าทุกหัวข้อ ได้แก่ หัวข้อการใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน การผลิตกระแสไฟฟ้า การวัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้ากับความต้านทานไฟฟ้า การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากับวงจรไฟฟ้าในบ้าน อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าและการคิดค่าไฟฟ้า

2) นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีมโนมติที่คลาดเคลื่อนแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

3) นักเรียนในโรงเรียนขนาดต่างกันมีมโนมติที่คลาดเคลื่อนแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

สำหรับงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับมโนคติที่คลาดเคลื่อน ได้มีผู้วิจัยไว้หลายท่าน ผู้วิจัยได้นำมาเสนอไว้ในที่นี้ดังต่อไปนี้

ซาร์ว (Za'rou, 1975 อ้างถึงใน จูติมา, 2531 : 23) ได้ศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนเลบานอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และนักศึกษามหาวิทยาลัยปีที่ 2 จาก American University ในกรุงเบรุต จำนวน 1,444 คน โดยใช้แบบสอบถามมโนคติที่คลาดเคลื่อนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยมีเนื้อหาพิลึกส์ เคมี ชีวะ ผลการวิจัยพบว่า

- 1) มี 20 ตัวเลือกที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน ได้ระดับการเลือกมากกว่าร้อยละ 30
- 2) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างระดับการศึกษา กับมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์
- 3) เมื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่านักเรียนหญิงระดับเกรด 11 มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนด้วยกลศาสตร์และความหนาแน่น มากกว่านักเรียนชายในระดับเดียวกัน แต่ถ้านำมาคิดโดยส่วนรวม ความแตกต่างระหว่างเพศไม่ได้มีผลต่อมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์

เฮวอร์ท (Heyworth, 1988 อ้างถึงใน ไกรรักษ์, 2537 : 45) จำนวนความแตกต่างของมโนคติในวิชาเคมีและการแก้ปัญหาในวิชาเคมี ระหว่างนักเรียนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในวิชาเคมีกับนักเรียนที่เพิ่งเริ่มศึกษาวิชาเคมี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบมโนคติในวิชาเคมีของนักเรียนที่เคยเรียนวิชาเคมีมาแล้ว กับนักเรียนที่เริ่มเรียนใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนสองงที่ศึกษาในเกรด 10 และเกรด 11 ซึ่งในรายงานการวิจัยไม่ได้ระบุจำนวนกลุ่มตัวอย่างไว้ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ และผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาความรู้ใหม่ในมโนคติต่าง ๆ ในวิชาเคมี มโนคติที่คลาดเคลื่อน ตลอดจนวิธีการจัดระบบความรู้ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนเคมีมานานแล้วจะมี มโนคติที่สอดคล้องกับโครงสร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และมีมโนคติที่แม่นยำ เป็นระบบและผสมผสานกับกระบวนการแก้ปัญหาในทางตรงข้าม นักเรียนที่เพิ่งเริ่มศึกษา

วิชาเคมี จะขาดความเข้าใจในศัพท์เฉพาะ นำมโนคติที่เป็นนามธรรมไปสัมพันธ์กับมโนคติที่มองเห็น ซึ่งบางครั้งทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนที่ได้ จากนั้นยังมีความสับสนในความรู้ต่าง ๆ ในวิชาเคมี