

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หัตถ์โนมตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หัตถ์โนมตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี (ว 032) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐ ในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้รับการศึกษาเนื้อหาวิชาเคมี (ว 032) เล่ม 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการในชั้นเรียนแล้ว และกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่ได้มาจาก 5 โรงเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม รวมได้จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 177 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นคือ แบบทดสอบวัดมโนมตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี (ว 032) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ 2 และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ในหนังสือแบบเรียนวิชาเคมี (ว 032) เล่ม 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ แบบทดสอบวัดมโนมตีที่คลาดเคลื่อนเป็นแบบเลือกตอบจำนวน 70 ข้อ โดยในแต่ละข้อจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของการตอบคำถาม มี 4 ตัวเลือก ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของการตอบเหตุผลที่ใช้ประกอบการตอบคำถามในส่วนที่ 1 มี 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบมีความเชื่อมั่น 0.9132 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดมโนมตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี (ว 032) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการหาค่าร้อยละของจำนวนตัวอย่างประชากรที่ตอบคำถามในรูปแบบต่าง ๆ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา มโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี (ว 032) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี จำแนกตามบทเรียน ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนเรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 9.3 – 23.7 มโนคติที่นักเรียนคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบมากที่สุดมี 2 มโนคติ คือเรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว และครึ่งชีวิต คิดเป็นร้อยละ 23.7 ส่วนการคลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 5.6 – 30.5 มโนคติที่นักเรียนคลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลมากที่สุด คือเรื่อง ขนาดอะตอม คิดเป็นร้อยละ 30.5 เมื่อนำผลมาจำแนกตามมโนคติ ได้ผลดังนี้

1.1. มโนคติเรื่อง ขนาดอะตอม นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 9.5 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 30.5

1.2. มโนคติเรื่อง พลังงานไอออนไนเซชัน นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 16.1 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 13.6

1.3. มโนคติเรื่อง อิเล็กโทรเนกาติวิตี นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 16.9 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 20.9

1.4. มโนคติเรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 23.7 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 5.6

1.5. มโนคติเรื่อง ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่ นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 13.0 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 12.3

1.6. มโนคติเรื่อง ธาตุแทรนซิชัน นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 9.3 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 13.6

1.7. มโนคติเรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 9.3 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 16.1

1.8. มโนคติเรื่อง ครึ่งชีวิต นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 23.7 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 11.9

1.9. มโนคติเรื่อง ปฏิกิริยานิวเคลียร์ นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 14.1 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 22.3

2. บทเรียนเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ 2 พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 7.1 – 18.4 มโนคติที่นักเรียนคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบมากที่สุด คือเรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย คิดเป็นร้อยละ 18.4 ส่วนการคลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 10.5 – 24.3 มโนคติที่นักเรียนคลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลมากที่สุด คือเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสาร คิดเป็นร้อยละ 24.3 เมื่อนำผลมาจำแนกตามมโนคติ ได้ผลดังนี้

2.1. มโนคติเรื่อง สารละลาย นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 7.1 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 10.5

2.2. มโนคติเรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 18.4 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 16.2

2.3. มโนคติเรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 13.8 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 17.7

2.4. มโนคติเรื่อง กฎของเกย์ – ลูสแซก นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 12.4 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 21.5

2.5. มโนคติเรื่อง กฎอาโวกาโดร นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 13.3 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 19.8

2.6. มโนคติเรื่อง สูตรเอมพิริคัล, สูตรโมเลกุล นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 12.1 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 19.5

2.7. มโนคติเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสาร นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 14.1 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 24.3

3. บทเรียนเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยมีการคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 11.7 – 21.5 มโนคติที่นักเรียนคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบมากที่สุด คือเรื่อง การอธิบายผลของปัจจัยต่างๆ ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี คิดเป็นร้อยละ 21.5 ส่วนการคลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ มีค่าร้อยละอยู่ในช่วง 6.2 – 18.9 มโนคติที่นักเรียนคลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลมากที่สุด คือเรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี คิดเป็นร้อยละ 18.9 เมื่อนำผลมาจำแนกตามมโนคติ ได้ผลดังนี้

3.1. มโนคติเรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 11.7 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 18.9

3.2. มโนคติเรื่อง กฎอัตราเร็ว นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 18.1 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 9.4

3.3. มโนคติเรื่อง พื้นที่ผิวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 13.0 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 6.2

3.4. มโนคติเรื่อง ตัวเร่งปฏิกิริยากับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 11.7 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.5

3.5. มโนคติเรื่อง พลังงานก่อกัมมันต์กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 16.9 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.8

3.6. มโนคติเรื่อง การอธิบายผลของปัจจัยต่างๆ ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยคลาดเคลื่อนทางด้านคำตอบหรือตอบถูกเฉพาะเหตุผล คิดเป็นร้อยละ 21.5 คลาดเคลื่อนทางด้านเหตุผลหรือตอบถูกเฉพาะคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.9

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์มโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ตัวอย่างประชากรมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในทุกหัวข้อจำนวน 22 มโนคติ อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

เนื้อหาวิชาเคมีมีลักษณะเป็นนามธรรม ดังเช่น มโนคติเรื่อง ขนาดอะตอม, พลังงานไอออไนเซชัน, อิเล็กโทรเนกาติวิตี, ธาตุกัมมันตรังสี, ครึ่งชีวิต ฯลฯ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรง จะต้องอาศัยความรู้ขั้นพื้นฐานประกอบการศึกษา เพื่อก่อให้เกิดความคิดความเข้าใจ และสามารถทำให้นื่อนั้นมีความเป็นรูปธรรมขึ้นในความคิดของนักเรียน เพื่อที่จะได้สรุปรวมให้เกิดมโนคติใหม่ ดังนั้น อาจส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ น้ำทิพย์ ฤกษ์หระย (2523) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนความคิดรวบยอดเรื่อง "พันธะเคมี" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร ต่ำกว่า 70% ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่คาดหวัง เนื้อหาดังกล่าวมีลักษณะเป็นนามธรรมที่เกี่ยวข้องกับอนุภาคเล็กๆ ซึ่งมีมโนคติเกี่ยวกับอนุภาคของสารอย่างเช่น อะตอม โมเลกุล อิเล็กตรอน และโปรตอน จัดเป็นมโนคติที่เป็นนามธรรมที่นักเรียนไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรง ดังนั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับอนุภาคของสารนักเรียนจะต้องอาศัยการจินตนาการตามความคิดของนักวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับปรีชา วงศ์ชูศิริ (2525, หน้า 247-248) ที่กล่าวว่า มโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับอนุภาคเล็กๆ เช่น อะตอม โมเลกุล ฯลฯ เป็นมโนทัศน์ที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นโดยอาศัยจินตนาการ ในการเรียนรู้มโนคติที่เป็นนามธรรมนั้น เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถได้รับประสบการณ์ตรงเช่นเดียวกันกับการเรียนรู้มโนคติที่เป็นรูปธรรม จึงทำให้การเรียนรู้เป็นไปได้ยากกว่า เพราะการเรียนรู้มโนคติจะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้มีประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้น สอดคล้องกับคำกล่าวของคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัย (2525, หน้า 31) ที่ว่า การสร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์นั้น การเรียนรู้เริ่มต้นจากการสัมผัส รับรู้ประสบการณ์ต่างๆ เป็นเรื่องแรก ในเมื่อการเรียนรู้มโนคติที่

เป็นนามธรรมไม่สามารถเรียนรู้ได้จากการสัมผัส แต่ต้องอาศัยการจินตนาการไปตามการสอนของครู ซึ่งบางครั้งการจินตนาการนั้นอาจทำให้ผู้เรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนไปจากที่เป็นจริงได้

เนื้อหาบางเนื้อหาเป็นเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียน ดังเช่น อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี, ตัวเร่งปฏิกิริยา, กฎของเกย์-ลูสแซก, กฎอาโวกาโดร ฯลฯ ซึ่งการศึกษามโนคติใหม่อาจทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ง่าย เนื่องจากนักเรียนไม่คุ้นเคย หรือไม่มีพื้นฐานความรู้เรื่องนี้เลย ซึ่งการศึกษามโนคติใหม่ได้นั้นจะต้องอาศัยความรู้เดิมมาช่วยในการเรียนรู้ แยกแยะ และสรุปครอบคลุมไปยังความรู้ใหม่ที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับคำกล่าวของ จอห์น พรายแยมม์แซ (2516, หน้า 47) ที่กล่าวว่า การที่บุคคลจะเกิดมโนคติเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ต่อเมื่อ บุคคลนั้นจะต้องมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ ความจริง หลักการ และสรุปรวมของเรื่องนั้นมาแล้ว ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้เดิมมาช่วยให้เกิดความเข้าใจในมโนคติที่เพิ่งเริ่มศึกษาได้ จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้

ลักษณะของมโนคติบางมโนคติเป็นมโนคติที่ประกอบด้วยมโนคติหลายมโนคติประกอบกัน และยังมีความสัมพันธ์กันด้วย เช่น พื้นที่ผิวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี, พลังงานก่อกัมมันต์กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี, ตัวเร่งปฏิกิริยากับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี, ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร ฯลฯ ดังนั้น การที่นักเรียนจะสามารถเข้าใจมโนคติที่มีความสัมพันธ์กันได้ จะต้องสามารถสรุปลักษณะเฉพาะ สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างมโนคติ ตลอดจนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติ สอดคล้องกับคณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์ การสอนวิทยาศาสตร์ ของทบวงมหาวิทยาลัย (2525, หน้า 29) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกัน มโนคติหนึ่ง ๆ อาจเกิดจากการนำเอามโนคติหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน อย่างมีเหตุผล ดังนั้น อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่สามารถจำแนกลักษณะเฉพาะและวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างมโนคติได้จึงอาจมีผลทำให้มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน สอดคล้องกับสุวัณณ์ มุทธเมธา (2523, หน้า 57) ที่กล่าวว่า การที่บุคคลไม่สามารถสรุปลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ และไม่สามารถแยกลักษณะแตกต่างได้ ทำให้การสร้างมโนคติไม่ถูกต้องได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในบทเรียนต่าง ๆ ส่วนใหญ่ครูผู้สอนมักจะใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (ปรนัย) ซึ่งสามารถออกได้ง่าย และครอบคลุมเนื้อหาได้กว้าง แต่ผลที่ออกมาไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่าเด็กนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากน้อยแค่ไหน เนื่องจาก นักเรียนสามารถที่จะเดาคำตอบได้ และง่ายต่อการทุจริต ดังนั้น ในการออกข้อสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนควรที่จะออกแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิดปรนัยทั้งคำตอบและเหตุผล ซึ่งการออกแบบทดสอบแบบนี้เป็นเรื่องยากต่อครู แต่ผลที่ออกมาสามารถบอกได้ว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนหรือไม่ ถึงแม้ว่าแบบทดสอบชนิดนี้ นักเรียนก็ยังสามารถที่จะเดาได้ แต่การบอกเหตุผลประกอบจะช่วยลดการเดาของนักเรียนได้

2. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจะมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรม เช่น ขนาดอะตอม ทำให้นักเรียนไม่สามารถสัมผัส หรือมองเห็นได้ ต้องอาศัยการจินตนาการ จากความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ของตัวนักเรียนเอง ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น ในการเรียนรู้มโนคติที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ครูควรจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ทำให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนจะได้รู้จักคิดหาเหตุผล รู้จักเชื่อมโยงความรู้ใหม่ ทำให้ได้สัมผัสจากประสบการณ์ตรง จะช่วยให้เกิดมโนคติที่ถูกต้องได้ สอดคล้องกับจำนง พรายแย้มแซ (2516, หน้า 51) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้เด็กได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองจะช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดมโนคติขึ้นได้เองอย่างได้ผลดี และ บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523, หน้า 15) กล่าวว่า การสอนความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม ควรใช้วิธียกตัวอย่างประกอบให้มากๆ ไม่ควรให้เด็กท่องจำคำจำกัดความหรือคำนิยาม เพราะการสอนให้ท่องจำนั้น ถ้าเด็กไม่เห็นตัวอย่างย่อมไม่มีหลักประกันได้ว่าเด็กจะเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งนั้น ทางด้านคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัย (2525, หน้า 32) ได้กล่าวไว้ว่า ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ตามปกติบุคคลจะสามารถเรียนรู้ได้โดยอาศัยประสาทสัมผัส เช่น การเห็น การได้ยิน การชิม การดม หรือการสัมผัส

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อจะได้นำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนของครูและนักเรียน
2. ควรทำการศึกษาว่าอะไรเป็นสาเหตุหรือปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียน เช่น กระบวนการเรียนการสอนของครูและนักเรียน เพศของนักเรียน ขนาดของโรงเรียน ฯลฯ
3. ควรมีการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ในสาขาอื่น ๆ เช่น วิชาฟิสิกส์ วิชาชีววิทยา วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ