

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาพปัจจุบันคงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่าความรู้ต่าง ๆ ได้งอกเงยขึ้นมามากมาย อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เจริญรุดหน้าไปอย่างมาก จนคนเราตามความรู้ใหม่ ๆ ไม่ทัน ด้วยเหตุนี้เองจึงต้องมีการพัฒนาการเรียนรู้อะไรและการถ่ายทอด ความรู้นั้นด้วย เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการที่จะเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการและมีการเชื่อมโยง ความรู้นั้นได้ด้วยตัวผู้เรียนเอง แต่ในสภาพปัจจุบันการศึกษาไทยหาได้เป็นเช่นนั้นไม่ ดังที่ ประเวศ วะสี (2539, หน้า 13 - 14) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การศึกษาทุกวันนี้เน้นถ่ายทอดความรู้ และการท่องจำ ทำให้เกิดความอ่อนแอทางปัญญา คือ คิดไม่เป็น ทำไม่เป็น และไม่เกิด คุณลักษณะที่ควรมี จึงควรปฏิรูปการเรียนรู้อะไรคือวิธีการที่นำไปสู่ปัญญาที่เข้าใจอะไรได้ลึกซึ้งและ เชื่อมโยง ซึ่งตรงกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540 - 2544 โดยสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี (2539, หน้า 31) ในตอนหนึ่งที่กล่าวว่า "ความรู้ความสามารถของเด็กไทยโดยเฉลี่ยอ่อนลงในด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ อย่างมีเหตุผล การริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความรู้ทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และ พบว่าเด็กไทยมีความรู้ในตัวความรู้เป็นส่วน ๆ ไม่เชื่อมโยง"

ในระหว่างที่ผ่านมา การจัดทำหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด หนังสืออ่านประกอบและคู่มือครูนั้น เป็นภารกิจของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และเมื่อได้นำ หลักสูตรไปใช้แล้วก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังที่รายงานการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของ การมัธยมศึกษา โดยกองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2531, หน้า 54) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16 - 19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45.97 ของ คะแนนเต็ม เมื่อคิดระดับภาคภูมิศาสตร์ ภาคเหนือมีคะแนนเฉลี่ย 16.0 คะแนน และเมื่อ คิดพิจารณาตามเขตการศึกษา เขต 8 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 16.6 คะแนน ซึ่งจากผลของข้อมูลนี้ ได้รับนี้ก็สอดคล้องกับผลจากการทดสอบของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ (2536, หน้า 5 - 12) ในปีการศึกษา 2528 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา) เฉลี่ยเป็น 10.57 คะแนนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.23 ของคะแนนเต็มและในปีการศึกษา 2533 ค่าคะแนนและระดับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้านความรู้ - ความคิดยังเป็นเช่นเดิม นอกจากนี้ สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2536, หน้า 47 - 49) ได้สรุปผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 55.44 อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อจำแนกตามสังกัดของสายงาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนที่สังกัดกรมสามัญศึกษาเท่ากับ 55.18% และโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนเท่ากับ 57.39%

จากผลรายงานดังกล่าวจึงทำให้มีการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและการถ่ายทอดความรู้กันเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ซึ่งเนื้อหาความรู้เป็นระบบที่ต่อเนื่องกัน เป็นวิชาที่ค่อนข้างใช้จินตนาการในการสร้างมโนมติอยู่เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนผ่านมาแล้วกับความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ จึงทำให้เกิดปัญหาขึ้นดังที่ได้มีผู้ศึกษาวิจัยถึงสภาพปัญหาการเรียนการสอนในวิชานี้หลายท่าน เช่น วงษ์เดียน กองแก้ว (2538) ได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ว 421 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 พบว่า สิ่งที่นักเรียนเห็นว่าเป็นปัญหาต่อการเรียนการสอน คือ ประเด็นเกี่ยวกับการทำความเข้าใจเนื้อหา แบบฝึกหัดท้ายบท พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กรรณิกา แจ่มหมื่นไว (2534) ได้วิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร พบว่า มโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของตัวอย่างประชากรมีทั้งหมด 5 มโนมติ ซึ่งอยู่ในหัวข้อเรื่องการกระจายของแสง ตา และการมองเห็นสี การผสมผสานสี การซ้อนทับของคลื่น และการสะท้อนของคลื่น อีกสามปีต่อมา ปัญหาเดิม ๆ ก็ยังคงมีอยู่ ดังที่ สุปรภาณี นพโรสง (2537) ได้ศึกษาถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ภาคคำนวณตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่า (1) ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาการคำนวณ ครูฟิสิกส์มีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ภาคคำนวณที่เป็นปัญหาคือเรื่องการแปลความหมายข้อมูลที่ต้องใช้คณิตศาสตร์เรื่องความชัน และปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง เรื่องแรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ เรื่องสมมูล และเรื่องโมเมนตัม ที่ต้องใช้คณิตศาสตร์เรื่องเวกเตอร์ ซึ่งนักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน (2) ครูมีปัญหา

คือ ต้องสอนหรือทบทวนคณิตศาสตร์ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ภาค คำนวณในเวลาจำกัด สอนไม่จบตามเนื้อหาในหลักสูตรภายในเวลาที่กำหนดต้องสอนเนื้อหา การคำนวณเพิ่มเติมจากในบทเรียนเพื่อช่วยนักเรียนในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย แสดงตัวอย่าง การแก้ปัญหาโจทย์ให้นักเรียนดูได้ไม่เพียงพอ และต้องใช้เวลามากกว่ากำหนดเพื่ออธิบาย เนื้อหาที่ยากให้นักเรียนเข้าใจ (3) นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ มาใช้ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ภาคคำนวณ ตลอดจนการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาโจทย์

จากข้อมูลผลการวิจัยที่ได้พบนั้น ปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นมีทั้ง ปัญหาผู้สอน ผู้เรียน และตัวเนื้อหาของวิชาการเองซึ่งมีความซับซ้อนของมโนคติหลาย ๆ เรื่องซึ่ง ต้องนำมาเกี่ยวพันกัน เชื่อมโยงกัน และสังเคราะห์เป็นความรู้ใหม่หรือมโนคติใหม่ขึ้น ผู้ซึ่งให้ ความสำคัญในเรื่องนี้คือ นิดา สะเพียรชัย (2527, หน้า 71) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า การสอน วิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นั้น ควรเน้น ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีผลให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเรื่องราวที่ซับซ้อนทาง วิทยาศาสตร์และยังช่วยพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลที่เป็นพื้นฐานสำหรับศึกษาหา ความรู้อื่น ๆ ต่อไปอีกด้วย ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวการสอนแบบการใช้ผังมโนคติสัมพันธ์ที่มี ลักษณะเด่นคือ การสร้างผังมโนคติสัมพันธ์จะทำให้เราทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กว่าเด็กมี ความคิดเกี่ยวกับการเชื่อมโยงมโนคติในเรื่องที่เรียนเป็นอย่างไร และผังมโนคติจะเป็นเครื่องมือ ฝึกให้เด็กคิดการเชื่อมโยงมโนคติได้ดี โดยเฉพาะวิชาฟิสิกส์ในบางเรื่องที่มีการทดลองน้อย เนื้อหาส่วนใหญ่ต้องใช้คณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการอธิบายมโนคติ ซึ่งจะทำให้เกิดการมองเห็นภาพของการเชื่อมโยงมโนคติได้ดีขึ้นและสามารถเข้าใจมโนคติที่ศึกษาได้ดียิ่งขึ้นจนสามารถ นำไปใช้ได้ ผู้ที่สร้างแนวการสอนที่ขึ้นมาคือ โนแวนด์และโกวิน ซึ่งได้เสนอไว้ในหนังสือเรื่อง ศิลปการเรียนรู้ Novak และ Gowin (1984, อ้างใน สอนิต ยมาภัย และ สวัสดิ์ ประทุมราช 2534, หน้า 8) โดยกล่าวถึงการสร้างผังมโนคติสัมพันธ์อันมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออซูเบล ซึ่ง Ausubel และ Robinson (1976, p. 53) กล่าวว่า "การเรียนรู้จะมีความหมายต่อผู้เรียนเมื่อข้อเท็จจริงเบื้องต้นนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ถูกต้องสมเหตุสมผล และสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ความคิดเดิมภายใต้ขอบเขตของสมรรถภาพการเรียนรู้ของ มนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อแต่ละบุคคล"

จากการนำเสนอของ Novak และ Gowin ก็ได้มีการส่งผลทำให้เกิดการวิจัยในวิชา ต่าง ๆ ขึ้น เช่น สุณีย์ สอนตระกูล (2535) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบอัทมโนทัศน์ และ ทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง

ระดับ .05 บรรจง สิทธิ (2537) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบอ้อมในทัศนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วราวุฒิ สุริยะป้อ (2538) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้ผังมโนมติสัมพันธ์ในการสรุปบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องกลไกมนุษย์ที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนมติสัมพันธ์ในการสรุปบทเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ Pankratius (1988) ได้วิจัยเพื่อศึกษาวิธีรวบรวมความรู้พื้นฐานโดยใช้ผังมโนมติสัมพันธ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาระดับของการใช้ผังมโนมติสัมพันธ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วทดลองสอน พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากปัญหาที่พบดังข้อมูลที่กล่าวมาแล้ว และผลการวิจัยเกี่ยวกับมโนมติสัมพันธ์ ซึ่งพบว่าทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าการสอนโดยวิธีปกติ ประกอบกับธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์เป็นเนื้อหาเรื่องราวที่เป็นระบบที่มีลักษณะขอบข่ายสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้นั้นน่าจะต้องอาศัยลักษณะเด่นของผังมโนมติสัมพันธ์เข้ามาช่วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำวิธีการของการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนมติสัมพันธ์มาช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกล ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องนี้ต้องมีการผสมผสานระหว่างมโนมติในหลาย ๆ เรื่องที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว โดยจะใช้ผังมโนมติสัมพันธ์ในการสรุปบทเรียน ซึ่งผังมโนมติสัมพันธ์นี้ นักเรียนจะเป็นผู้สร้างขึ้นเอง เพื่อให้ นักเรียนสามารถเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติและเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนอย่างแท้จริงและยาวนาน ซึ่งผู้วิจัยคาดหวังว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกลของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติสัมพันธ์ในการสรุปทเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกลที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติสัมพันธ์ในการสรุปทเรียนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติสัมพันธ์ในการสรุปทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกลของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติสัมพันธ์ในการสรุปทเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตประชากร เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 119 คน

ขอบเขตของเนื้อหา เนื้อหาที่ทำการสอนเป็นเนื้อหาเรื่องสมดุลกลในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 3 ว 022 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อการนำหลักของการใช้ผังมโนคติสัมพันธ์ในการสรุปทเรียนไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์
2. ได้แนวทางสำหรับนักเรียนใช้ในการพัฒนาความรู้ของตนเอง สามารถเชื่อมโยงความคิดเก่าและใหม่เข้าด้วยกัน ตลอดจนพัฒนาความคิดและทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงยิ่งขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผังมโนคติสัมพันธ์ หมายถึง แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างมีลำดับขั้น อันประกอบไปด้วยมโนคติหลัก มโนคติดรอง และมโนคติดย่อย โดยอาศัยคำเชื่อมที่ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีความหมาย

การสอนโดยใช้ผังมโนคติสัมพันธ์ในการสรุปทเรียน หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนนำมโนคติที่ได้ศึกษาจากการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกลมาจัดลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละมโนคติที่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกัน ซึ่งทำให้เกิดเป็นผังมโนคติของเนื้อหาที่สอนไปแล้ว โดยมีลำดับขั้นกิจกรรมดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
2. ชี้นำเสริมความรู้พื้นฐาน
3. ชี้นำสอน
4. ชี้นำสรุปทเรียนโดยใช้ผังมโนคติสัมพันธ์

การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกลตามคู่มือครูวิชาฟิสิกส์เล่ม 3 ว 022 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
2. ชี้นำเสริมความรู้พื้นฐาน
3. ชี้นำสอน
4. ชี้นำสรุปทเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกล หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกลของนักเรียน ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวัดให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องสมดุลกล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกล หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดพฤติกรรมในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่องสมดุลกล

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน หมายถึง แบบทดสอบเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ในการสรุปบทเรียนและกลุ่มที่สอนตามคู่มือครูก่อนการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องสมดุลกลซึ่งครอบคลุมเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่และกฎของนิวตัน