

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

คนไทยได้รับการพัฒนาศักยภาพทุกช่วงวัยอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ก้าวทันตามโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยกระบวนการพัฒนาต้องอาศัยการศึกษาเป็นพื้นฐาน ซึ่งในการศึกษาไทยเรายังประสบปัญหา ด้านการพัฒนการเรียนรู้ คุณภาพการศึกษา เด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และมาตรฐานความสามารถของนักเรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ โดยมีการเสนอแนวทางการพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง พัฒนาหลักสูตร และปรับกระบวนการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนานักเรียนอย่างรอบด้าน ที่เชื่อมโยงกับภูมิสังคม โดยบูรณาการเรียนรู้ออกไปให้หลากหลาย ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนในการจัดการเรียนรู้ให้เด็กวัยเรียนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและมีความรู้อย่างเท่าทัน แนวทางพัฒนาดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11, 2555, หน้า 39-46)

ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะ การคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โลกแห่งการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ได้เปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างมาก ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา การศึกษาที่ยอมรับกันว่าเป็นการสร้างความรู้ความสามารถและพัฒนาศักยภาพของคน ได้แก่ การศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การให้โอกาสแก่นักเรียนได้เรียนรู้ ได้ศึกษาอย่างไม่มีข้อจำกัด จากสื่อการเรียนรู้รอบด้านทั้งหนังสือ อินเทอร์เน็ต ทีวี และสื่อต่างๆ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ จนตีความหมายมโนคติเรื่องนั้นจากสิ่งที่ได้รับโดยตัวนักเรียนเอง (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ, 2553)

การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ควรเน้นให้นักเรียนเกิดมโนคติที่ถูกต้อง ตามที่นักวิทยาศาสตร์ตกลง ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถจำแนกเรื่องราวต่างๆ ที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ และยังช่วยพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล

และเป็นพื้นฐานสำหรับนักเรียนใช้หาความรู้อื่นๆ ต่อยอดจากมโนคติเดิมต่อไปอีกด้วย (สุวดี แส่นคำภูมิ, 2544) จากความสำคัญดังกล่าว ครูเป็นกุญแจสำคัญ ในการจัดการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจหลักการมโนคติ และทฤษฎี โดยปัจจุบันการสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ ครูมักไม่มีโอกาสได้ใช้ความรู้และการตัดสินใจเรื่องการสอน ตามที่ได้เคยศึกษามา เพราะจะจัดการ เรียนรู้ตามแบบที่กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือโรงเรียน โดยที่ไม่ศึกษา ธรรมชาติวิชาและนักเรียนเกิดเรียนรู้อย่างไร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 17) แต่ภายหลังจากที่นักเรียนได้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ไปแล้ว ก็ยังพบว่า มีนักเรียนอีกหลายคน ไม่เกิดมโนคติตามที่ครูคาดหวังเอาไว้ จึงมักจะพบว่าการเรียนรู้มโนคติ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น ตัวนักเรียนเองมีมโนคติเดิมอยู่แล้ว จากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ต่างๆ ในโครงสร้างทางสมองของนักเรียน เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ มโนคติใหม่นักเรียน ไม่สามารถเชื่อมโยงมโนคติเดิมที่มีอยู่แล้วกับมโนคติใหม่ จะทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้เพื่อ ให้เกิดมโนคติตามหลักวิทยาศาสตร์ได้ (Ausubel, D. P., 1970) การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียน เข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเน้นมโนคติที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์แล้ว ก็จะทำให้ นักเรียนสามารถ ต่อยอดความรู้ รวมไปถึงการจำแนกเรื่องราวต่างๆ ที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ได้ และยังช่วยพัฒนา กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นพื้นฐานสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนยังสามารถ หาความรู้อื่นๆ ต่อไปอีกด้วย (สุวดี แส่นคำภูมิ, 2544) โดยการเรียนรู้เพื่อให้เกิดมโนคติ ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างยิ่ง วิทยาศาสตร์พัฒนามนุษย์ให้เป็นคนมีเหตุผลในการคิดตัดสินใจ อย่างสมเหตุสมผล (Bybee, 1991) ในการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคตินั้น ได้มีผู้ทำการศึกษา ในหลายวิธีการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ และหลายกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ เช่น ทวีป บรรจงเปลี่ยน ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ ตามทฤษฎี การสอนของ Posner (ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ซึ่งวิธีการสอนของโพสเนอร์ได้เสนอไว้ดังนี้ คือ ดังกล่าวเป็นการเสนอที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนมโนคติ ซึ่งเงื่อนไขเหล่านั้นคือการที่ต้องการให้ความรู้ใหม่เป็นสิ่งที่ 1) เข้าใจง่าย (Meaningful) 2) มีความเป็นไปได้ (Truthful) และ 3) มีประโยชน์ (Useful) ถ้ามโนคติใหม่มีความขัดแย้งกับ มโนคติที่มีอยู่ เขาจะต้องต่อสู้กับการตัดสินใจที่ยาก เพื่อแก้ปัญหาโดยทำความเข้าใจกับมโนคติ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และจากการที่เขาไม่สามารถแก้ปัญหาหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับมโนคติ ที่มีอยู่ จึงเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่การพิจารณาโมโนคติใหม่ที่เป็นไปได้ (Posner, et al., 1982,

p.212) ซึ่งได้เสนอวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติไว้ 2 วิธีคือ ระยะที่ 1 นักเรียนจะมีแนวความคิดมโนคติเดิมอยู่ก่อนแล้ว สำหรับใช้ในการเผชิญหน้ากับปรากฏการณ์ใหม่ๆ เรียกว่าขั้นขยายความคิด ระยะที่ 2 เป็นระยะที่แนวความคิดมโนคติเดิม ที่มีอยู่ก่อนแล้วไม่สามารถเผชิญหน้ากับปรากฏการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม จะต้องมีการแก้ไขขั้นนี้เรียกว่าขั้นปรับปรุงแนวความคิด บุญสม สุวรรณหงส์ ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน เกี่ยวกับมโนคติฟิสิกส์: งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคการสอนของ Hesse (บุญสม สุวรรณหงส์, 2546, หน้า 69-75) นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ ศึกษาการปรับเปลี่ยนมโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) สุภาพร ศรีวาปี ได้ศึกษาแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติฟิสิกส์: การสะท้อนของแสงและการหักเหของแสง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น โดยใช้รูปแบบการเรียนของ wheatley และสืบเสาะแบบ สสวท. (สุภาพร ศรีวาปี, 2549, หน้า 102-103) ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะใช้กรอบมโนคติเดิมที่มีอยู่แล้ว เป็นเครื่องชี้นำและทำให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย (Abimbola, 1988) การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีนี้ จึงเกี่ยวข้องกับความเข้าใจมโนคติ (Conception) การเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change)

โดยจากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในเรื่องการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคตินั้นมีหลายแบบหลายวิธี จากการศึกษาในการเปรียบเทียบความเหมาะสมในการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกรอบความคิดเชิงทฤษฎีหรือกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วในการจัดการเรียนรู้ที่ว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้หรือมโนคติใหม่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ (Hewson and Hewson, 1988) ดังนั้น การเรียนรู้ของนักเรียนจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติ หรือการสร้างความรู้ใหม่ (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2545) มโนคติช่วยในการเชื่อมโยงความรู้ หรือความคิดเดิมกับมโนคติใหม่ถ้ามโนคติเดิมแจ่มชัดถูกต้อง จะทำให้การเรียนรู้มโนคติใหม่สะดวกเข้าใจง่าย แต่ถ้ามโนคติเดิมคลาดเคลื่อนก็ย่อมเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ การเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ทำได้ช้าลง (บุญเสริม ฤทธาภิรมย์, 2523) มโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์นั้นมีอยู่จริง และสามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ (สุวิมล เขียวแก้ว, 2540) ดังนั้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นตัวช่วยเสริมในการเรียนรู้ของนักเรียน ในการค้นหามโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ในตัวนักเรียนและสรรหาวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนเหล่านั้น พร้อมทั้ง

จัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เกิดมโนคติใหม่ที่ถูกต้องชัดเจน ที่เรียกว่ารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติ ในทัศนะนี้การเรียนรู้ไม่ใช่เพียงการเพิ่มความรู้อันใหม่ แต่รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อให้ความรู้ใหม่เชื่อมกันกับความรู้เดิม กระบวนการเชื่อมกันนี้อาจรวมถึงการปฏิเสธการรับรู้มโนคติบางอย่าง ซึ่งยากที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบทั่วไป ซึ่งครูได้ลืมนำไป (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2537, หน้า 111-117) ดังนั้นจึงมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรียกว่า เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ตามยุทธศาสตร์การเรียนรู้ของ Hewson and Hewson ซึ่งเป็นการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติให้เข้ากับวิธีการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบไปด้วยแนวคิดแรกเริ่ม ก่อนที่จะใช้ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นตัววัดว่าสมควรจะใช้วิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิดหรือไม่ จากนั้นเมื่อเห็นสมควรจะมีกลวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติแก่นักเรียน (Hewson, P. W. and Hennessey, M.G., 1991) ดังนั้น ผู้สอนควรทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่า โดยจะทำให้ให้นักเรียนจดจำเนื้อหาสาระ โดยควรคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่นักเรียนได้รับมาก่อนเข้าสู่ห้องเรียนด้วย (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540) การสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติได้ถูกนำมาใช้ในการสอน เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีหลายสาขา เช่น ผลการสอนเสริมเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถเปลี่ยนแปลงมโนคติถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ (วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง, 2543)

วิชาฟิสิกส์เป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาด้านกายภาพของธรรมชาติที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดระบบความรู้ ที่จะต้องทำความเข้าใจหลักการพื้นฐานของเรื่องนั้นๆ จนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ความรู้ฟิสิกส์ เกิดจากการสังเกตและการใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่าง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกระทรวงศึกษาธิการ, 2553) การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องอาศัยความเชื่อหรือกรอบความคิดเชิงทฤษฎี และข้อตกลงเบื้องต้นที่มีอยู่ก่อนแล้วเป็นแนวทางในการศึกษา โดยอาศัยมโนคติเดิมที่มีอยู่ (Hewson and Hewson, 1988) รวมทั้งต้องอาศัยมโนคติและความรู้เดิมที่มีอยู่ก่อนไปปฏิสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนไปตามแผนและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูตั้งไว้ ทำให้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมองเห็นถึงความแตกต่างและการเปลี่ยนแปลงมโนคติเดิมกับมโนคติใหม่ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้คือ

การเปลี่ยนแปลงมโนคติ (ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง, 2551) ในวิชาฟิสิกส์ มีคนศึกษาศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีมโนคติคลาดเคลื่อนถึงร้อยละ 72.76 (นิคม ทองบุญ, 2548) และนิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ ได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนมโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยได้ทำการศึกษา มโนคติทางเลือกก่อนเรียน พบว่า นักเรียนมีมโนคติทางเลือกที่หลากหลาย เช่น วัตถุที่ตกลงมาจากที่สูงนั้นจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเร็วที่สุดเมื่อลงสู่พื้น, วัตถุ 2 วัตถุ จะมีแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ โดยมวลใหญ่จะดึงดูดมวลที่เล็กกว่า, ความเร็วถูกกำหนดโดยระยะทาง, อัตราเร็วและความเร็วเหมือนกัน, อัตราเร่งและความเร่งเหมือนกัน, มวลทำให้เกิดแรงมาก, แรงหลายแรงก่อให้เกิดแรงที่มากที่สุด, มวลทำให้สิ่งต่างๆ หยุดการเคลื่อนที่, แรงสุดท้ายที่กระทำเป็นตัวกำหนดการเคลื่อนที่, วัตถุไม่เคลื่อนที่คือไม่มีแรงมากระทำ เป็นต้น (นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548)

ประกอบกับผลการวิจัยของ ประสาน ไฉนรงค์ กล่าว ว่า นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความคลาดเคลื่อนต่อเรื่องความสัมพันธ์ เช่น การวิเคราะห์เชิงกราฟ (ความเร่ง-เวลา) เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 2, 3 นั้น นักเรียนยังมีความคลาดเคลื่อนสูง (ประสาน ไฉนรงค์, 2541) และที่สำคัญเนื้อหา เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เป็นเนื้อหาสำคัญที่จะเป็นพื้นฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับกลศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาต่อไป (Hellingman, 1989) จากผลการศึกษาวิจัยแนวคิดที่คลาดเคลื่อนเรื่องของแรงของนักเรียนอายุ 14 ปี ส่วนใหญ่นักเรียนเข้าใจว่า "เมื่อไหร่ก็ตามวัตถุมีการเคลื่อนที่แสดงว่ามีแรงมากระทำ แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่แสดงว่าไม่มีแรงมากระทำ" (Watts and Zylbersztajn, 1981) และที่สำคัญจากการประเมินผล Ordinary National Education Test (O-net) แบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน จัดสอบเพื่อวัดผลทางการศึกษาของนักเรียนทั่วประเทศ ผลปรากฏว่า ในปีการศึกษา 2552 และ 2553 ในสาระการเรียนรู้ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศน้อย ไม่ถึงร้อยละ 40 ซึ่งถ้าเทียบกับสาระการเรียนรู้อื่น ลำดับในส่วนของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นจุดที่ต่ำที่สุด (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง และเพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดียิ่งขึ้น

คำถามการวิจัย

1. มโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ก่อนการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนมีอะไรบ้าง
2. มโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีว่อย่างไร
3. นักเรียนที่มีมโนคติคลาดเคลื่อนก่อนเรียน เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคตินักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษามโนคติก่อนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลของมโนติระหว่างการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจมโนติก่อนการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของงานวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ วิชาฟิสิกส์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ตามหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. แรง
2. แรงเสียดทานมวลและน้ำหนัก
3. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 1
4. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 2
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 3
6. แรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ
2. ตัวแปรตาม คือ มโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. มโนคติเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ หมายถึง ความคิดของนักเรียนหรือสิ่งที่นักเรียนสร้างขึ้นมาด้วยตัวเองเกี่ยวกับเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ มักอาศัยมโนคติที่มีล่วงหน้า ซึ่งไม่เคยได้รับการศึกษาเล่าเรียนได้จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือใช้มโนคติความรู้ที่ได้จากการเรียนในโรงเรียน มาบูรณาการความรู้ใหม่ๆ ที่คล้ายคลึงกับมโนคติเดิม ซึ่งจะแตกต่างไปจากของนักวิทยาศาสตร์โดยสิ้นเชิง หรือแตกต่างเพียงบางส่วน หรือสอดคล้องกับมโนคติของนักวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งมโนคติออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1.1 ความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง นักเรียนที่เลือกคำตอบถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด สอดคล้องกับมโนคติเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

1.2 ความเข้าใจมโนคติในระดับที่ต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial understanding: PU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลได้ถูกต้องไม่ครบสมบูรณ์ ตามมโนคติเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับกันโดยทั่วไป

1.3 ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกต้องและมีบางส่วนไม่ถูกต้องตามมโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับกันโดยทั่วไป

1.4 ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน (Misconception: MC) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามมโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับกันโดยทั่วไป

1.5 ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง นักเรียนที่เลือกคำตอบไม่ถูกต้องและไม่มีการอธิบายเหตุผล หรืออธิบายเหตุผลไม่ตรงกับคำตอบที่เลือกไว้

2. การจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ หมายถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติ โดยเสนอการจัดการเรียนรู้ควรประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนทั้งหมดนี้จะทำให้นักเรียนยอมรับเงื่อนไขทั้งสามข้อจนสามารถเปลี่ยนแปลงมโนคติได้ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 การบูรณาการ (Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผลมาจากนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ เพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติใหม่กับการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยดำเนินการตามพื้นฐานความเข้าใจมโนคติเดิมของแต่ละคนภายในกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนต้องได้เผชิญกับความเข้าใจมโนคติใหม่ ที่มีความหลากหลายที่ได้จากสมาชิกในกลุ่ม และเป็นการนำนักเรียนไปสู่ความขัดแย้งหรือทำให้เกิดการไม่ยอมรับมโนคติเดิมของนักเรียนเอง ตัวอย่างเช่น ครูตั้งคำถามนักเรียนว่าวัตถุจะเคลื่อนที่เมื่อมีแรงกระทำใช่หรือไม่ อย่างไร (ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายคำตอบของแต่ละสมาชิกในกลุ่ม แล้วครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบ จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาคำตอบของแต่ละกลุ่มว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยเป็นการใช้ความเข้าใจมโนคติเดิมของแต่ละคนภายในกลุ่ม เพื่อบูรณาการความรู้ที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติใหม่และเกิดความเข้าใจมโนคติที่หลากหลายในชั้นเรียนแนวคำตอบแตกต่างกันไป

2.2 การแยกความแตกต่าง (Differentiation) จากการผลการจัดการเรียนรู้ในข้อ 1 จากที่ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบนั้น จากนั้น ครูให้นักเรียนทุกกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายและพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้องไว้ และให้พิจารณาด้วยว่าทำไมจึงเลือกคำตอบเช่นนั้น จากนั้น ครูยกสถานการณ์ใหม่มาให้อภิปราย เพื่อสร้างความต่างมโนคติเดิมของตนเองไม่สามารถที่จะอธิบายหรือตอบคำถามได้ เนื่องจากมโนตินั้นไม่สามารถเข้าใจ ไม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือและไม่มีประโยชน์ที่จะใช้อธิบายสถานการณ์หรือบริบทอื่นๆ ได้โดยจะทำให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งในมโนคติเดิมของตนเองกับมโนคติของเพื่อนในชั้นเรียนที่เข้าใจได้ง่าย มีเหตุผลน่าเชื่อถือกว่า จนนำไปสู่การไม่ยอมรับมโนคติเดิมที่ไม่ถูกต้องของตนเอง เนื่องจากนักเรียนสามารถที่จะแยกความแตกต่างของมโนคติใหม่กับมโนคติเดิมได้

2.3 การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอันใหม่ เพราะเมื่อมโนคติทั้งสองนั้นขัดแย้งกัน ดังนั้น ย่อมเป็นไปได้ไม่ได้อันที่การรับรู้มโนคติจะมีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ โดยเป็นการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลองทางคอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอันใหม่ภายในชั้นเรียนกับข้อมูลใหม่หรือปรากฏการณ์ใหม่ภายในสิ่งแวดล้อมของ

การจัดการสอนของครูผู้สอน รวมทั้งอภิปรายกับครูผู้สอนเพื่อให้นักเรียนเกิดมโนคติที่ถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนมโนคติของนักเรียน

2.4 การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างความรู้ทางมโนคติ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ที่เป็นนามธรรม โดยการให้นักเรียน แก้ปัญหาจากตัวอย่างสถานการณ์ หรือประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ โดยการตั้งคำถาม หรือแบบวัดผล ทำหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องตอบได้โดยใช้มโนคติที่เพิ่งเรียน จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ นักเรียนมองเห็นว่ามโนคติใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้และมีประโยชน์เป็นที่น่าสนใจ การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติของนักเรียน

