

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาและความเป็นมาของปัญหา

การปรับกระบวนการทัศน์ใหม่ของการจัดการเรียนการศึกษาก็ให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ได้กำหนดหลักการจัดการศึกษาว่า... “ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” ให้ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายต้องเร่งพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามที่สังคมต้องการอันเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศในอนาคต (ยูทธนา ปฐมวราชาติ, 2547 : 23) โดยหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งสืบทอดเจตนารมณ์นี้ได้มีการกล่าวไว้ในหลักการข้อหนึ่งว่า “ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ทั้งในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ให้ความสำคัญแก่การจัดการเรียนรู้ ดังนั้นการจจัดการกระบวนการเรียนรู้ต้องผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆอย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (สมพร จารุณี, 2547 : 37) ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาคนและการศึกษา เป็นเครื่องยืนยันได้เป็นอย่างดีว่า ทิศทางการพัฒนาประเทศในยุคปัจจุบัน มุ่งเน้นพัฒนาคน รัฐได้สร้างมาตรการขึ้นเพื่อให้การพัฒนาคนเป็นไปอย่างยั่งยืนด้วยการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Education) (ศักดิ์ชัย เกียรติณาคินทร์, 2547 : 31)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นของการจัดการศึกษาในสังคมสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545 : 2) โดยได้มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ และประยุกต์ความรู้ไปใช้ป้องกันและแก้ปัญหา โดยยึดถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้นการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

ผู้เรียนต้องสร้างความรู้ที่มีความหมายแก่ตนเองได้ (ชนาธิป พรกุล, 2544 : 15) ซึ่งหัวใจของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือ “ต้องการให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด เป็นเหตุเป็นผล สร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิวิจารณ์ นำไปสู่ความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติและเทคโนโลยี ตลอดจนใช้สิ่งเหล่านี้พัฒนาการเปลี่ยนแปลงสังคมด้วยสันติสุข และยุติธรรม” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2546 : 1)

ปัจจุบันในสถานศึกษา มักจะพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถทำได้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานแต่เมื่อถึงส่วนที่ต้องใช้ความคิดและเหตุผล ผู้เรียนยังไม่สามารถทำได้ดี เช่น นักเรียนสามารถคิดคำนวณได้ แต่ไม่สามารถใช้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาได้ หรือนักเรียนสามารถเขียนประโยคได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถเขียนข้อโต้แย้งได้ ซึ่งตัวอย่างดังกล่าวจะชี้ให้เห็นได้ว่าการพัฒนาการคิดของผู้เรียนยังทำได้ในขอบเขตที่จำกัด ดังนั้นหลักสูตรที่ดีควรจะมุ่งเน้นพัฒนากระบวนการคิดด้วย และกระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็นในชีวิตประจำวันอย่างหนึ่งก็คือ “กระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ” (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540)

การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) หมายถึง การคิดที่มีเหตุผลโดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่การสรุป และตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือกหรือสิ่งใดควรทำ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547 : 131) ดังนั้นการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ จึงเป็นจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน เพราะความสามารถทางการคิดจะช่วยให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง (พันธ์ ทองชุมนุม, 2547 : 167)

กระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ สามารถทำได้ 2 แบบ คือ จัดโปรแกรมเพื่อฝึกทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยตรงหรือจัดกิจกรรมเสริมกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตร (Arand & Harding, 1987 : 7-17 อ้างถึงใน อัจฉรา ธรรมภรณ์และปราณี ทองคำ, 2543 : 67)

จากการที่ประเทศไทยส่งเด็กไทยร่วมการแข่งขันฟิสิกส์โอลิมปิกระหว่างประเทศมาตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2533 ถึงปัจจุบัน ได้รางวัลรวม 3 เหรียญทอง 4 เหรียญเงิน 8 เหรียญทองแดง และ 17 เกียรติคุณประกาศ และจากการแข่งขันฟิสิกส์โอลิมปิกระหว่างประเทศ ณ เมืองโปฮัง ประเทศเกาหลีใต้ ระหว่างวันที่ 15 – 23 กรกฎาคม 2547 การแข่งขันครั้งนี้มีประเทศเข้าแข่งขัน 73 ประเทศรวมผู้เข้าแข่งขัน 337 คน นับจากจำนวนเหรียญรางวัลแล้วประเทศไทยทำได้อันดับที่ 12

จากข้อมูลข้างต้นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นว่า แท้จริงการศึกษาวิชาฟิสิกส์ของไทยควรเป็นที่น่าสนใจกับนักเรียนไทยทั่วไป ที่ไม่ใช่เฉพาะนักเรียนในโครงการฟิสิกส์โอลิมปิกวิชาการเท่านั้น ฟิสิกส์ เป็นวิชาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญ ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น และเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในระดับอุดมศึกษา สำหรับวิชาฟิสิกส์นักเรียนส่วนใหญ่คิดว่าเป็นวิชาที่ยาก ยากที่จะเข้าใจ และเข้าใจกันว่าเป็นวิชาที่มีเนื้อหานั้นการคำนวณ จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบ และการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในชั้นเรียนในประเทศไทยปัจจุบันนี้เน้นการคำนวณ ตลอดจนการแก้โจทย์ปัญหาที่เน้นทักษะกระบวนการคิดคำนวณมากเกินไป โดยมีจุดประสงค์หลักคือการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา จะเห็นได้ว่าลักษณะการเรียนการสอน ในลักษณะนี้จะส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนต่ำลง คือ นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด (Conception) ในเรื่องต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ในระดับอุดมศึกษาต่อไป ดังนั้นจะต้องมีการปรับปรุงพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และปัจจัยในการเรียนที่มีผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สำคัญนั้น ประกอบไปด้วย ความสามารถทางภาษาและคณิตศาสตร์ รูปแบบการคิด วิธีการเรียน การใช้เวลาในการเรียน จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า รูปแบบการคิดเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (ศูนย์ฟิสิกส์ศึกษาแห่งประเทศไทย <http://www.PENThai.com/Megacognition.htm>, 20 สิงหาคม 2547) ดังนั้นการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น บทบาทของครูมีความสำคัญยิ่งในฐานะผู้จัดประสบการณ์และบรรยากาศในกระบวนการเรียนรู้ เสนอสาระที่ท้าทายการคิดวิจารณ์อย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ครูต้องนำแนวการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ๆมาใช้ประยุกต์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนสามารถพัฒนาตามศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ และเป็นการพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ตามปกตินักเรียนแต่ละคนขณะที่เข้าห้องเรียน จะเข้ามาพร้อมกับความรู้และความเข้าใจพื้นฐานเดิมเกี่ยวกับฟิสิกส์ แต่ถ้าความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเดิมที่ไม่ถูกต้องครูจะต้องปรับแก้ไขข้อมูลแนวคิดหรือความเข้าใจนั้น เพื่อให้นักเรียนมีกรอบความคิดที่ถูกต้องและครูต้องสามารถจัดระบบไม่ให้นักเรียนย้อนกลับไปสู่พื้นฐานและแนวความคิดเดิมอีกในภายหลัง หากการเรียนการสอนในห้องเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับพื้นฐานเดิมเหล่านั้นได้ นักเรียนจะมีการเรียนรู้ที่แท้จริง อีกทั้งมีความสามารถประยุกต์สถานการณ์อื่นๆได้ (สุระ วุฒิพรหม, 2547 : 20-21) โนแวนและคนอื่นๆได้พัฒนาแผนผังมโนคติ (Concept Map) ขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวความคิดและมโนคติ และสามารถสร้างความเข้าใจที่เป็นการบูรณาการแนวความคิด (Novak and other, 1984) ซึ่งครูอาจจะให้นักเรียนเขียนแผนผังมโนคติแสดงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาก่อนที่

จะทำการสอนเทคนิคดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้แสดงถึงความเข้าใจของเขาต่อสิ่งที่กำลังจะเรียน เมื่อการเรียนการสอนดำเนินไปก็ให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนคติขึ้นมาใหม่ จะช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจที่เป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างมโนคติ (สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540 : 57) ดังนั้นแนวทางหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนระดมมโนคติ และนำมาสัมพันธ์กันเป็นหลักการได้เอง เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดอย่างมีระบบควบคู่ไปกับการเรียนรู้ นั่นคือการใช้ผู้เรียนได้ประมวลความรู้ออกมาในรูปของการเขียนแผนผังมโนคติ จากสภาพปัญหาและแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรได้มีการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจทำการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถทางด้านการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ในเนื้อหาเรื่อง “การเคลื่อนที่แนววงกลม” ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สอดคล้องตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อที่จะนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนววงกลม ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติกับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติกับการสอนตามปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนกับหลังจากที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ และที่ได้รับการสอนตามปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ และที่ได้รับการสอนตามปกติ มีความสามารถในการคิดวิจารณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญและประโยชน์

ผลการวิจัยมีความสำคัญและมีประโยชน์ทางการศึกษาดังนี้

1. ได้ทราบผลของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติกับการสอนตามปกติ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน และนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนให้มากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. ประชากร (Population)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนสตรีทุ่งสง อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 320 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนสตรีทุ่งสง อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 100 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) ผู้วิจัยได้สุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนในเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 มาหาค่าเฉลี่ย และนำห้องเรียนที่มีค่าเฉลี่ย

ไม่แตกต่างกันมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้อง จากนั้นสุ่มห้องเรียนจากจำนวน 2 ห้องเรียน โดยให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 50 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 50 คน

3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสอน เป็นเนื้อหาเรื่อง การเคลื่อนที่แนววงกลม ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของโรงเรียนสตรีทุ่งสง อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 3 สัปดาห์ๆละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมงต่อกลุ่ม โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่ม

5. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

5.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่

- 5.1.1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ
- 5.1.2 การสอนตามปกติ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 5.2.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5.2.2 คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้เพื่อที่จะได้มีความเข้าใจตรงกัน ดังนี้

1. มโนคติ หมายถึง ความคิดความเข้าใจโดยสรุปเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งอาจเกิดจากการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้นหลายๆแบบ แล้วใช้คุณลักษณะของเรื่องนั้น นำมาประมวลเข้าด้วยกันให้เป็นข้อสรุปหรือคำจำกัดความของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2. แผนผังมโนคติ หมายถึง แผนผังที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายของมโนคติตั้งแต่ 2 มโนคติขึ้นไป ในลักษณะ 2 มิติระหว่างมโนคติจะเชื่อมด้วย

คำเชื่อม แผนผังมโนคติจึงมีความสัมพันธ์ของมโนคติต่างๆไว้อย่างเป็นระบบ โดยมโนคติที่ความหมายกว้างและครอบคลุม จะจัดไว้บนสุดของแผนผัง แล้วใช้คำเชื่อมหรือข้อความเชื่อมที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น จนเป็นมโนคติที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นตัวอย่างของมโนคติหรือชื่อเฉพาะ

3. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนสรุปหาคำตอบด้วยกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนคติ

4. การสอนตามปกติ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางที่ระบุไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หมายถึง คะแนนหรือผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของผู้เรียน ในงานวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง การเคลื่อนที่แนววงกลม โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

5.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีความสามารถในการจำหรือระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้ว จากการอ่านและการฟัง

5.2 ความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนสามารถจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ ซึ่งแตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

5.3 การแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาประเด็นต่างๆได้อย่างฉลาดและถูกต้องมากขึ้น

5.4 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนนำความรู้ และวิธีการต่างๆทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6. ความคิดวิจารณ์ (Critical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบในข้อความที่เป็นปัญหาโดยหาหลักฐานที่มีเหตุผล หรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มายืนยันการตัดสินใจตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้ซึ่งข้อสรุปที่ถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วย 5 ลักษณะย่อยของความคิด คือ ความสามารถในการสรุปอ้างอิง ความสามารถในการระบุ

ข้อตกลงเบื้องต้น ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการตีความ และความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง

6.1 ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (Inference) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อสรุปจากสิ่งที่สังเกตเห็นได้หรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ โดยอาศัยข้อมูลหลักฐานที่ปรากฏอยู่

6.2 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินว่าเงื่อนไขหรือข้อตกลงเบื้องต้นของเหตุการณ์มีความสอดคล้องหรือเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่

6.3 ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) หมายถึง ความสามารถในการหาข้อสรุปจากข้อเท็จจริงอาศัยเหตุผลจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อยอย่างสมเหตุสมผลจากเหตุการณ์ หรือข้ออ้างโดยใช้หลักตรรกศาสตร์

6.4 ความสามารถในการตีความ (Interpretation) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินว่าข้อมูลที่ให้มีความสมเหตุสมผล หรือสอดคล้องกับเหตุการณ์ที่กำหนดมาให้ หรือไม่ เพื่อเชื่อมโยงและตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุปจากเหตุการณ์

6.5 ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินความถูกต้องของการอ้างเหตุผล ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญหรือเกี่ยวข้องโดยตรงกับสถานการณ์