

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกปัจจุบันเป็นโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราทุกคนล้วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดเวลา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ เครื่องมือที่ช่วยให้มนุษย์ดำรงชีวิตได้อย่างสะดวกสบาย มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ด้วยวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีของโลกทำให้ประเทศไทยเกิดนโยบายทางการศึกษา ที่เน้นให้นักเรียนได้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ประเทศชาติเกิดการพัฒนาและรู้เท่าทันเหตุการณ์ของโลก มีความคิดวิทยาศาสตร์มากขึ้น วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในด้านการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้ และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไป อย่างไม่หยุดยั้ง (สถาบันส่งเสริมการสอวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้และเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจและสังคม ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยได้นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างมากมาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) อ้างถึงใน ประหยัด โพธิ์ศรี, 2550) เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงความต้องการทางเศรษฐกิจสังคมทั้งในปัจจุบันและในอนาคต วิทยาศาสตร์เน้นเรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบหลักการแนวคิดและทฤษฎี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542)

ดังนั้นประเทศไทย ได้มีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียนทุก โรงเรียนทุกเพศทุกวัย ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ซึ่งเป็นเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีลักษณะเป็นกรอบแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรโดยกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นทั้ง 8 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมจากหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ก็คือการพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะ การสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และต้องการให้

คนไทยเป็นคนที่มีความรู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่มีคุณธรรมจริยธรรม โดยมีความมุ่งหมายว่า เมื่อประชากรไทยมีความรู้ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ จะสามารถช่วยให้ประเทศ และตนเอง ครอบครัวยุ ลังคมรอบข้าง แก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ และประชากรไทยทุกคนจะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย คือ การเตรียมประชาชนให้คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ วิพากษ์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่พิสูจน์ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544)

ถึงแม้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทยมีเป้าหมายดังกล่าวมาข้างต้น แต่สภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นมักจะมีเป้าหมายสำคัญเพื่อสอบแข่งขันเข้าเรียนต่อในโรงเรียนต่าง ๆ หรือเตรียมสอบเข้าเรียนต่อในมหาวิทยาลัย ดังนั้นนักเรียนส่วนใหญ่จึงเข้าใจว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ต่างอะไรกับการเรียนเนื้อหาความรู้ไว้ท่องจำเพื่อให้ได้คะแนนดี ๆ ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่มีความเป็นวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบนี้จึงไม่ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล และไม่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กลายเป็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพราะเป็นแค่ความรู้ความจำที่ใช้สอบเท่านั้น (Aikenhead, 1994b, de Vries, 1996 อ้างใน โชคชัย ชื่นขง, 2548) จากรายงานวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์แต่ในทุกระดับการศึกษา เนื้อหาวิทยาศาสตร์ยังขาดความเชื่อมโยงกันและยังขาดความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยเฉพาะระดับชั้นมัธยมศึกษาเน้นการสอนเนื้อหามากเกินไปทำให้การปลูกฝังความคิดวิทยาศาสตร์ และการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ไม่ได้เต็มที่ ทำให้เด็กขาดโอกาสทางความคิด ขาดการฝึกทักษะกระบวนการคิด ซึ่งเป็นหัวใจของเรียนวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543 อ้างถึงใน ประหยัด โปธิศรี, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสำนักงานกองทุนวิจัย (สำนักงานกองทุนวิจัย, 2541 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ, 2545) ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ พบว่า ระดับความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยยังห่างไกลมาตรฐานอยู่มาก เมื่อพิจารณาการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมส่วนจะมุ่งเน้นที่ตัวความรู้ในสัดส่วนที่สูงมาก เพื่อที่จะเตรียมพร้อมสำหรับการแข่งขันสอบเข้าสถาบันที่ต่างๆ หรือสอบเข้ามหาวิทยาลัย ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้น้อยกว่าเท่าที่ควรจะเป็นทำให้การสอนวิทยาศาสตร์ไม่เป็นวิทยาศาสตร์อีกต่อไปแต่เป็นไปเพื่อการแข่งขัน

โดยเฉพาะวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ จากการสำรวจและสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนโรงเรียนโพนทองประชาสรรค์ จากประสบการณ์สอน

นักเรียน โรงเรียนโพนทองประชาสรรค์ วิชาฟิสิกส์ ของผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียน หรือไม่ตระหนักถึงการนำความรู้ทางด้านวิชาฟิสิกส์ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพราะจากการเก็บข้อมูลการศึกษาต่อ มีนักเรียนจำนวนน้อยคนที่ ศึกษาต่อคนที่ ไม่ศึกษาต่อ ให้เหตุว่า เรียนฟิสิกส์ไปไม่ได้ใช้ประโยชน์ เรียนเพื่อต้องการให้ผ่านชั้นให้ได้เกรดมาเรียนเพื่อให้จบ ตามหลักสูตร แล้วเอาวุฒิไปสมัครเรียนต่อ

นักเรียนที่เรียนฟิสิกส์น้อยคน ที่เรียนเพราะต้องการให้ได้มาซึ่งเกรด ที่ดีๆ และนำวิชาฟิสิกส์ไปสอบเข้าเรียนในสถาบันที่สูงขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีกับวิชานี้ นักเรียนไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียน หรือไม่ตระหนักถึงการนำความรู้ทางด้านวิชาฟิสิกส์ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนส่วนใหญ่ หลังจากจบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พวกเขาไม่ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น นักเรียนกลุ่มนี้จะออกไปทำงานเพื่อหาเลี้ยงครอบครัว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะส่งเสริม กระตุ้นให้นักเรียนเล็งเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ โดยส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ ในวิชาฟิสิกส์ ไปเป็นส่วนช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้ตนเอง มีความสามารถทางเทคโนโลยี โดยอาศัยความรู้ทางด้านศาสตร์ต่าง ๆ มาช่วยในการสร้างเทคโนโลยี เพื่อแก้ปัญหาให้แก่ตนเองและสังคมได้ในอนาคต โดยเฉพาะ การเรียนเรื่อง คลื่นเสียง เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใกล้ตัวกับนักเรียนมาก และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

จากประสบการณ์การสอนนักเรียนของผู้วิจัยใน โรงเรียนดังกล่าว นักเรียนมักจะถามคำถามว่า ฟิสิกส์เรียนไปแล้ว เอาไปทำอะไร ไม่ได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ถึงอย่างไรเมื่อ จบ ม.6 แล้ว ก็ออกไปก็ไปทำงานที่กรุงเทพ วิชาฟิสิกส์ไม่ได้ช่วยให้เขาทำงานได้เงินเดือนสูงขึ้น และเขาไม่ได้นำเอาความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้เลย ทำให้นักเรียนไม่สนใจและไม่ให้ความสำคัญกับวิชาฟิสิกส์ “ซึ่งวัฒนธรรมและเจตคติดังที่กล่าวมาข้างต้นอาจทำให้สังคมไทยมีความเป็นวิทยาศาสตร์น้อยลง และเมื่อสังคมตกอยู่ในภาวะที่จำเป็นจะต้องมีการตัดสินใจร่วมกัน ลักษณะนิสัยดังกล่าวจะทำให้การตัดสินใจนั้นขาดความรอบคอบ ขาดการไตร่ตรองอย่างมีวิจารณญาณเป็นเหตุเป็นผล หรือเป็นการตัดสินใจที่ใช้เพียงความรู้สึกนึกคิด ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียกับตนเองและสังคมไทยทั้งในระยะสั้นและระยะยาว (โชคชัย ยืนยง, 2548) ผู้วิจัยจึงต้องการที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่สามารถช่วยสร้างภูมิคุ้มกันให้กับสังคมไทย เพราะการสอนตามแนวคิดดังกล่าว จะช่วยให้นักเรียนมีความเป็นวิทยาศาสตร์ คิดแก้ปัญหา สร้างกระบวนการแก้ปัญหา และ ออกแบบเทคโนโลยีได้เอง คิดเอง ทำเอง ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนที่ไม่ได้ศึกษาต่อ นำไปเป็นภูมิคุ้มกันให้กับตนเองในการทำงานและสังคมไทยได้ในอนาคต เพราะเราได้

วางรากฐานของการพยายามฝึกทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา และการตัดสินใจที่ดี ให้กับนักเรียนดังกล่าว

คลื่นเสียง เป็นเรื่องที่มีการจัดให้นักเรียนได้ศึกษาในชั้นเรียน เพราะเป็นความรู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะมีความเกี่ยวข้องกับทุก ๆ คนในสังคม เป็นเรื่องมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และอธิบายคำนวณ คลื่นเสียง การเคลื่อนที่ของเสียงในตัวกลางต่างๆ คุณสมบัติโดยทั่วไปของคลื่นเสียง ปฏิกิริยาการผกผันของคลื่นเสียง การสะท้อน การหักเห ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียงและผลกระทบของเสียงใน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล อภิปรายและการทดลองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ซึ่งเนื้อหาเรื่องเสียงมีความเหมาะสมกับนักเรียนทุกคนที่จะเรียน เพราะเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนไม่ว่าจะเป็นโรงสีข้าวในหมู่บ้านบริเวณใกล้เคียง เสียงเครื่องดนตรี วงหมอลำ เสียงซอมนดนตรี ซึ่งสร้างความรำคาญแก่คนรอบข้าง ซึ่งเป็นปัญหามาช้านานของคนในชุมชนนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการทำการสอนใน หน่วยการเรียนรู้ดังกล่าว

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่เป็น การบูรณาการการเรียนการสอนผ่านกระบวนการทางสังคม โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (ณัฐวิทย์ พจนันติ, 2544) โดยกิจกรรมการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยการตั้งคำถาม ปัญหา หรือประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสังคม ซึ่งครูเป็นผู้สร้างขึ้นหรือหยิบยกมา หรืออาจจะเริ่มจากคำถามของนักเรียนที่มาจากประสบการณ์ของตนเองก็ได้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเห็นว่าคำถามและการสืบค้นให้ได้มาซึ่งคำตอบของคำถามนั้นมีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยจึงสนใจรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาใช้ศึกษาและวิเคราะห์กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 เรื่อง คลื่นเสียง โรงเรียนโพนทองประชาสรรค์ จังหวัดหนองคาย ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างลึกซึ้ง และมองเห็นประโยชน์ของข้อความรู้ที่ได้เรียนเพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือสามารถสร้างอาชีพ สร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้งยังเป็นการริเริ่มสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในความรู้ ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ให้กับพลเมืองของไทย เพื่อพัฒนาสังคมต่อไป

2. คำถามการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จะมีความสามารถทางเทคโนโลยีเป็นอย่างไร

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่ออธิบายและวิเคราะห์ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับเรื่อง คลื่นเสียง ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์และอธิบายความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการวิจัยเชิงตีความ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ สามารถนำความรู้ที่นำมาสร้างตัวแบบ จากการใช้เหตุผลต่อปัญหาที่เผชิญ โดยจะศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล จากพฤติกรรม ผลสะท้อน การสัมภาษณ์ การสังเกต การลงมือปฏิบัติในการทำงานของนักเรียน หรือวิธีในการสืบเสาะหาความรู้ เทคนิควิธีการต่าง ๆ และแนวคิด ของนักเรียนที่สร้างขึ้นงานนั้น

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงตีความ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ สามารถนำความรู้ที่นำมาสร้างตัวแบบจากการใช้เหตุผลต่อปัญหาที่เผชิญ คือ ความสามารถทางเทคโนโลยี จากการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของกระบวนการ ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อสืบค้นตัวแบบของนักเรียน ซึ่งลักษณะของการวิจัยจะเป็นการศึกษาเพื่ออธิบายและตีความพฤติกรรม (performance) ของนักเรียน ซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงกลยุทธ์ (strategies) ในการตัดสินใจและลงมือปฏิบัติในประเด็นต่างๆ ของนักเรียนที่ใช้ในกระบวนการสร้างตัวแบบ (model) ที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์

5.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 25 คน เป็นนักเรียนห้องม. 5 โรงเรียนโพนทองประชาสรรค์ ตำบลหนองพันทา อำเภอไชยพิสัย จังหวัดหนองคาย

5.3 ตัวแปรที่ทำการวิจัย คือ ความสามารถทางเทคโนโลยี จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วิธีรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

5.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นเสียง

5.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย การสังเกต (observation) โดยการใช้กล้องวิดีโอบันทึกข้อมูล การสัมภาษณ์ (interview) โดยครูผู้สอนทำการสัมภาษณ์ อนุทิน คือ ผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน ชิ้นงานและผลงานของนักเรียน

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 เทคโนโลยี หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นำเอาแนวความคิด หลักการ เทคนิค ความรู้ ระเบียบวิธี กระบวนการ ตลอดจนผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านสิ่งประดิษฐ์ และวิธีปฏิบัติมาประยุกต์ใช้และศาสตร์อื่นๆ มาผสมผสานประยุกต์ เพื่อสนองเป้าหมายเฉพาะตามความต้องการของมนุษย์ด้วยการนำทรัพยากรต่างๆ มาใช้ในการผลิตและจำหน่ายให้ต่อเนื่องตลอดทั้งกระบวนการ

6.2 ความสามารถทางเทคโนโลยี หมายถึง ความสามารถส่วนบุคคลที่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยจะสามารถสร้างตัวแบบขึ้นมาได้ โดยมีกรวางแผน ออกแบบทางเทคโนโลยี และสร้างตัวแบบขึ้นมาเพื่อที่จะทำการแก้ปัญหาต่างๆ ให้สำเร็จ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวจะเป็นไปตามกระบวนการทางเทคโนโลยีและตัวแบบที่สร้างได้นั้นจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมอย่างสูงสุด

6.3 การออกแบบ (Design) หมายถึง การลำดับความคิดหรือจินตนาการให้เป็นขั้นตอน เพื่อนำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ผ่าน กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงปัจจัย ข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ เป็นการผสมผสานความรู้ ทรัพยากร เพื่อให้ได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาหรือความต้องการนั้นๆ ผ่านการศึกษา วิจัย ค้นคว้า ลงมือปฏิบัติการปรับปรุง ทดสอบแก้ไข และแสดงความคิดออกมาเป็นรูปธรรม

6.4 การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง หมายถึง การสนทนา หรือ ชักถามนักเรียนในเรื่องคลื่นเสียง โดยไม่มีโครงสร้างชัดเจนซึ่งการสัมภาษณ์มีประเด็นคำถามที่ให้นักเรียนอธิบายวิธีการออกแบบ การแก้ปัญหา กระบวนการในการสร้างตัวแบบ ของตนเองให้กระจ่างขึ้น โดยจะให้อิสระในการตอบคำถามแก่นักเรียน ซึ่งผู้สัมภาษณ์ไม่ต้องตัดสินใจถูกหรือผิดเพียงแต่ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความเข้าใจความคิดของตนเองอย่างชัดเจนที่สุด

6.5 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งอาศัยวิทยาศาสตร์เป็นหลักในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง เทคโนโลยี และสังคม เพื่อนำไปแก้ปัญหของสังคม โดยเริ่มจากประเด็นปัญหาของสังคม เป็นการสอนเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทำให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งความคิดสร้างสรรค์ ทักษะคิดต่อวิทยาศาสตร์ กล้าตัดสินใจด้วยตนเองเพื่อที่จะ

แก้ปัญหาให้แก่ตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสมเป็นการเตรียมผู้เรียนให้เป็นพลเมืองในอนาคต
มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่อง คลื่นเสียง สามารถนำไปใช้ได้จริงใน
ชีวิตประจำวัน สร้างอาชีพ สร้างความเข้าใจในวิชาที่เรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์

7.2 นักเรียนตระหนักและเห็นความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม

7.3 เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาและส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยี
ของนักเรียนในวิชาอื่น หรือสาขาอื่นต่อไป