

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นเสียง ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียน ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา
4. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงคุณภาพ ยึดถือกระบวนทัศน์เชิงตีความ (Interpretive paradigm) ในการวิจัย เพราะเป็นรูปแบบงานวิจัยที่ต้องอาศัยการทำความเข้าใจวิธีการคิด แนวทางที่กลุ่มเป้าหมายยึดถือปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงต้องทำความเข้าใจควบคู่กัน อยู่ร่วมกับกลุ่มเป้าหมายโดยการเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม มุ่งทำความเข้าใจความหมาย และการอธิบาย ภายใต้นแนวคิดหรือความเชื่อที่ว่าความจริงหรือความรู้ ขึ้นอยู่กับบริบท (โชคชัย ชื่นขง, 2550) เป็นการวิจัยเชิงตีความ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา องค์ความรู้โดยการสร้างรูปแบบของความรู้ใหม่ จากการใช้เหตุผลต่อปัญหาที่เผชิญ โดยจะศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล จากพฤติกรรม ผลสะท้อน การสัมภาษณ์ การสังเกตการลงมือปฏิบัติในการทำงานของนักเรียน หรือวิธีในการสืบเสาะหาความรู้ เทคนิควิธีการต่าง ๆ และแนวคิด ของนักเรียน ที่สร้างขึ้นงานนั้น โดยวิเคราะห์ เพื่อวิเคราะห์ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียน จากการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นเสียง ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยผู้วิจัยเป็น เครื่องมือสำคัญในการเก็บข้อมูล และอาศัยข้อมูลจากหลายๆ แหล่ง เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักฐานและ ความถูกต้องให้ได้มากที่สุด ซึ่งในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจะมุ่งการสืบค้นเพื่ออธิบาย และตีความพฤติกรรม (performance) ของนักเรียน ซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงกลยุทธ์ (strategies) ของการ ดำเนินกิจกรรมในการสร้างตัวแบบ (model) ที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาของกิจกรรมการ

เรียนรู้ เรื่อง คลื่นเสียง ที่ผู้วิจัยจัดขึ้นโดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) ของ Yuenyong (2006)

2. กลุ่มเป้าหมาย

คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 25 คน เป็นนักเรียนห้อง ม. 5 โรงเรียนโพนทองประชาสรรค์ ตำบลหนองพันทา อำเภอโซ่พิสัย จังหวัดหนองคาย

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นเสียง จำนวน 12 ชั่วโมง 6 แผนแบ่งออกเป็นแผนละ 2 ชั่วโมง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแผนการเรียนรู้เรื่อง คลื่นเสียง

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนที่	ชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (นาที)
ประโยชน์ ของคลื่น เสียง	1	สถานการณ์ การเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> - ครูให้นักเรียนอ่านบทความ เกี่ยวกับเรื่อง ประโยชน์ของคลื่นเสียง - ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนรู้สี้อย่างไร ต่อเรื่องที่ได้อ่าน 	10
		1. ชั้นระบุ ประเด็นทาง สังคม	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ ช่วยกันคิดว่าเสียงมีประโยชน์อย่างไรบ้าง สมบัติของเสียงนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง และ นักเรียนสนใจประเด็นเกี่ยวกับเสียง อย่างไร - นักเรียนคิดอาจจะคิดถึงประเด็นอื่นที่ ขึ้นอยู่กับนักเรียน 	20
		2. ชั้นระบุ ศักยภาพแนว ทางการหา คำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนจัดกลุ่มที่สนใจในประเด็นปัญหา เดียวกัน เช่น <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่มที่ออกแบบสร้างเครื่องมือที่เป็น ตัวส่งเสียง 2. กลุ่มที่ออกแบบสร้างอุปกรณ์ที่เปลี่ยน เสียงเป็นสัญญาณอื่นๆ ก่อนแล้วจึงส่ง สัญญาณนั้นไป 3. กลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มที่เชื่อว่าเราไม่ สามารถสร้างเครื่องมือที่ใช้ส่งเสียงในอากาศ ได้อย่างแน่นอน เป็นต้น 4. กลุ่มที่นำเอาสัญญาณเสียงมาใช้ ประโยชน์จัดกลุ่มนักเรียนที่ออกแบบอุปกรณ์ คล้ายกันอยู่กลุ่มเดียวกัน 	30

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแผนการเรียนรู้เรื่อง คลื่นเสียง (ต่อ)

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนที่	ชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (นาที)
		3. ชั้นต้องการ ความรู้	ครูเชื่อมโยงความรู้จากคำตอบของนักเรียนว่านักเรียนต้องมีความรู้อะไรบ้าง ให้นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับ เรื่อง เสียงเกิดจากการสั่น สะเทือน โดยครูนำช่อมเสียงมาให้ นักเรียนได้ลองทำดูจะพบว่าเมื่อช่อมเสียงสั่น จะเกิดเสียงดังขึ้น และให้นักเรียนลองเอาช่อมเสียงที่นักเรียนเคาะให้เกิดเสียงแล้วไปสัมผัสกับวัตถุปรากฏว่าจะเป็นอย่างไรจะได้ยินเสียงหรือไม่เพราะเหตุใด(ไม่ได้ยินเสียงเพราะวัตถุไม่ได้สั่น)และให้นักเรียนลองจับดูที่ลูกกระเดือกที่คอจะพบว่ามันสั่นเวลานักเรียนพูด (จะทำให้ นักเรียนเข้าใจได้ว่าเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือน)	30
ประโยชน์ ของคลื่น เสียง	2	ขั้นนำ	ครูให้ความรู้เรื่องค้างควาว่าออกหากินในเวลากลางคืนและจะเริ่มกลับเข้าถ้ำในเวลาเที่ยงคืนและครูตั้งถามว่าค้างความมองเห็นสิ่งต่างๆ ในที่มีมืดได้อย่างไรเพื่อที่จะได้โยงเข้าสู่เรื่องการสะท้อนของเสียงต่อไป	10
	2	3. ชั้นต้องการ ความรู้	- นักเรียนศึกษาไปความรู้เรื่องธรรมชาติของเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง ที่ครูเตรียมให้ - นักเรียนหาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน	90

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแผนการเรียนรู้เรื่อง คลื่นเสียง (ต่อ)

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนที่	ชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (นาที)
			<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนทำการทดลองเรื่องการสะท้อนของเสียง เพื่อหาคำตอบเรื่องค้ำวางและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ปรับปรุงอุปกรณ์ของกลุ่มตนเอง - ครูยกตัวอย่างการคำนวณเรื่องการสะท้อนและการหักเหของเสียง - นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการสะท้อนและการหักเหของเสียง 	
	2	3. ชั้นต้องการความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องธรรมชาติของเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางที่ครูเตรียมให้ - นักเรียนหาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน - นักเรียนทำการทดลองเรื่องการสะท้อนของเสียง เพื่อหาคำตอบเรื่องค้ำวางและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ปรับปรุงอุปกรณ์ของกลุ่มตนเอง - ครูยกตัวอย่างการคำนวณเรื่องการสะท้อนและการหักเหของเสียง - นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการสะท้อนและการหักเหของเสียง 	90
ประโยชน์ของคลื่นเสียงสอดและการเลี้ยวเบนของเสียง	3	3. ชั้นต้องการความรู้(ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ครูให้นักเรียนทำการทดลองเรื่องการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของเสียง เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ปรับปรุงกับการออกแบบชิ้นงานของนักเรียนเพื่อแก้ปัญหาประเด็นที่กลุ่มของตนเองสนใจ ตามใบงานที่ 1 - ครูยกตัวอย่างการคำนวณเรื่องการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของเสียง - นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของเสียง 	50

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแผนการเรียนรู้เรื่อง คลื่นเสียง (ต่อ)

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนที่	ชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (นาที)
		4. ขั้นตัดสินใจ	<ul style="list-style-type: none"> - ครูเชื่อมโยงถึงปัญหา สถานการณ์ในตอนแรก ว่านักเรียนต้องการแก้ปัญหาอะไร และได้หาความรู้เพิ่มเติมเพียงพอแล้ว นักเรียนประมวลความรู้ที่ได้ศึกษามา ปรับปรุงแก้ไขปัญหา ของกลุ่มนักเรียนเองว่าจะแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร จะนำความรู้มาใช้อย่างไร - นักเรียนระดมสมองภายในกลุ่มเดียวกันที่สนใจเรื่อง เดียวกันวิธีแก้ปัญหาเดียวกัน เพื่อทำการตัดสินใจร่วมกันว่าจะวางแผนวิธีการดำเนินการสร้างอุปกรณ์หรือตัวแบบชนิดใด ในการแก้ปัญหาดังกล่าว พร้อมอธิบายหลักการที่จะสร้างอุปกรณ์หรือตัวแบบนั้น 	20
	3	5. ขั้นกระบวนการทางสังคม	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนจัดแสดงผลงานของนักเรียนในห้องเรียน - นักเรียนแต่ละกลุ่มลงคะแนนให้กับกลุ่มอื่นให้กับชิ้นงานที่คิดว่ามีประโยชน์มากที่สุด โดยคำนึงถึงการใช้งานที่เหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุด โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดเกณฑ์การประเมินผลงานเอง - ให้นักเรียนนำผลงานของตนเองไปเผยแพร่ที่บ้าน ให้กับบุคคลที่นักเรียนสามารถนำเสนอชิ้นงาน และเป็นประโยชน์ต่อชุมชนต่อไป 	30 นอก เวลา เรียน

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแผนการเรียนรู้เรื่อง คลื่นเสียง (ต่อ)

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนที่	ชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (นาที)
เรื่อง สุวรรณ ภูมิคว รประกาศ เป็นเขต ควบคุม	4	สถานการณ์ การเรียนรู้	- ตัวแทนนักเรียน 1 คน ออกมาอ่าน บทความจากหนังสือพิมพ์ เรื่อง สุวรรณภูมิ ควรรประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ	10
		1. ชั้นระบุ ประเด็นทาง สังคม	- ครูตั้งคำถามว่า - นักเรียนมีความรู้สึก อย่างไร คิดอย่างไรกับข่าวนี้ - นักเรียนคิดว่า เสียงดังกล่าวส่งผล กระทบต่อเราได้อย่างไร - เสียงจากเครื่องบินที่สนามบินสุวรรณภูมิ นั้นได้ก่อความรำคาญจนกลายเป็นมลพิษทาง เสียงหรือไม่ - ครูให้นักเรียนอ่านแนวทางการแก้ไข ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม และ นักวิทยาศาสตร์ ตามหลักการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี พร้อมทั้งเชื่อมโยงเข้าสู่ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน - นักเรียนตั้งประเด็นหรือคำถามที่ตนเอง สนใจ	30
		2. ชั้นระบุ ศักยภาพแนว ทางการหา คำตอบ	- นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามที่อยากรู้ เกี่ยวกับเรื่องเสียงเพิ่มเติมอีก - นักเรียนจัดกลุ่มคำถามที่ได้จากขั้นที่ 1 - แบ่งกลุ่มนักเรียนตามคำถามที่นักเรียน สนใจ แต่ละกลุ่มระดมความคิด เพื่อค้นคว้า	30



ตารางที่ 1 ตารางแสดงแผนการเรียนรู้เรื่อง คลื่นเสียง (ต่อ)

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนที่	ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (นาที)
	4	3. ขั้นต้องการ ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - ครูให้นักเรียนตอบคำถามว่า นักเรียนต้องมีความรู้อะไร เรื่องใด ที่จะสามารถตอบคำถามหรือแก้ไขปัญหาที่นักเรียนสนใจได้ ครูต้องพยายาม โยงเข้าสู่ เรื่อง ความเข้มเสียง - นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ครูเตรียมให้และหาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน - นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและประมวลผลว่า ต้องใช้ความรู้ฟิสิกส์ในเรื่องใดมาตอบคำถาม - ให้นักเรียนคำนวณเรื่อง ความเข้มเสียง พร้อมทำแบบฝึกหัดส่ง 	30
	5	3. ขั้นต้องการ ความรู้(ต่อ)	<p>ครูให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งเล่น กีตาร์ เสียงกลอง และ เสียงพิณ ร่วมกันสนทนากับนักเรียนในห้อง โดยให้นักเรียนในห้องทายว่าเป็นเสียงคนตรีชนิดใด ใช้เครื่องอะไรเล่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถามนักเรียนว่าทำไมเราได้ยินเสียงเครื่องดนตรีเหล่านี้แตกต่างกัน ทำไมนักเรียนทราบว่าเป็นเสียงของเครื่องดนตรีอะไร - ครูเชื่อมโยงถึง ข้อสนใจ หรือปัญหาที่นักเรียนสนใจจากการอ่านข่าวปัญหามลพิษทางเสียงที่สนามบินสุวรรณภูมิ ว่านักเรียนต้องใช้ความรู้อะไรเพิ่มเติมอีกหรือไม่ - ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าไปดูการทดลอง การเกิดบีต และคลื่นนิ่ง จากเว็บไซต์ของจากลิงค์ http://www.rmutphysics.com/CHARUD/virtualexperiment/labphysics1/wave/index.html (ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกทำการทดลองด้วยเครื่องดนตรีเพียงชิ้นเดียว) 	

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแผนการเรียนรู้เรื่อง คลื่นเสียง (ต่อ)

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนที่	ชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (นาที)
	5	3. ชั้นต้องการ ความรู้(ต่อ)	- นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเสียงดนตรี บีตส์ และคลื่นนิ่งของเสียง	
	6	3. ชั้นต้องการ ความรู้(ต่อ)	- ครูเชื่อมโยงเข้ากับปัญหาหรือข้อสงสัย ที่นักเรียนต้องการแก้ไข ว่านักเรียนต้องมี ความรู้อะไรเพิ่มอีกหรือไม่ ในการแก้ปัญหา ดังกล่าวเพื่อให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับปรากฏการณ์คอปเพลอร์ คลื่น กระแทก และการปะชุกต์ ความรู้เรื่องเสียง จากใบความรู้ 4 พร้อมกับใบงาน 4.2 แล้ว สรุปสาระสำคัญ บันทึกลงในสมุดจดบันทึก และตอบคำถาม - สุ่มนักเรียน 3 กลุ่มนำเสนอผลการสืบค้น ข้อมูลในแต่ละหัวข้อ - นักเรียนร่วมกันสืบค้นแก้ปัญหาใน ใบงาน 1 - ครูยกตัวอย่างการคำนวณ เรื่อง ปรากฏการณ์คอปเพลอร์ คลื่นกระแทก และ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด พร้อมส่งผล สะท้อน - ครูเสนอแนะเพิ่มเติม นักเรียนปรับปรุง แผนการดำเนินงาน - นักเรียนลงมือทำอุปกรณ์ประกอบการ นำเสนอ เช่น บอร์ดนิเทศ	70
	6	5. ชั้นกระบวนการ ทางสังคม	- ให้นักเรียนนำเสนอความคิดเห็นว่า นักเรียนต้องการนำเสนอ ความรู้ ชิ้นงาน หรือ ตัวแบบของนักเรียนให้ใครได้ศึกษาร่วมกัน หรือให้นำเสนอต่อกลุ่มใด เพราะเหตุใด	20 นอก เวลา เรียน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

4.2.1 การสังเกต (observation) คือ การเฝ้าดูพฤติกรรมนักเรียนเป็นการสังเกตแบบมีส่วนร่วม โดยการใช้กล้องวิดีโอบันทึกข้อมูล เพื่อทำการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักเรียนในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย นอกจากนั้นผู้วิจัย ยังต้องทำการบันทึกเสียงของนักเรียนเพื่อสังเกตนักเรียน เพราะสามารถที่จะวิเคราะห์ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียนได้

4.2.2 การสัมภาษณ์ (interview) โดยครูผู้สอนทำการสัมภาษณ์ ซึ่งในการสัมภาษณ์นี้ใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ และใช้ควบคู่กับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม เป็นการสัมภาษณ์โดยเปิดกว้างไม่จำกัดคำตอบ เพื่อลดอาการประหม่า หรือเครียดเกินไปสำหรับนักเรียน ผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์เองอย่างเป็นกันเองกับนักเรียน ซึ่งการสัมภาษณ์แบ่งเป็น 2 แบบ คือ สัมภาษณ์เป็นกลุ่มก่อน และเมื่อมีความสนใจหรือข้อมูลไม่เพียงพอก็จะทำการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคลต่อไป ซึ่งการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคลจะสัมภาษณ์แบบเจาะลึก เพื่อความถูกต้องและการวิเคราะห์ ติความข้อมูลอย่างถูกต้องต่อไป

4.2.3 อนุทิน คือ ผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งผลสะท้อนของนักเรียนนักเรียนก็จะเขียนความรู้ในการเรียน หรืออาจจะมีการแสดงออกในเรื่องของการทำกิจกรรม ความคิดของนักเรียนบางคนอาจจะแสดงออกทางการเขียน มากกว่าการพูด จึงจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลจากอนุทินของนักเรียนทุกชั่วโมงหลักการเรียนรู้

4.2.4 ชิ้นงานและผลงานของนักเรียน จะสามารถแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหา หรือความสามารถการสร้างตัวแบบของนักเรียน ซึ่งในการสร้างตัวแบบของนักเรียนจะสามารถสะท้อนให้ถึงกระบวนการทางเทคโนโลยีได้

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการอธิบายวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับผู้ช่วยวิจัย เพื่อให้ผู้ช่วยวิจัยมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ต้องการเก็บและสาระที่ต้องการสังเกต ผู้ช่วยวิจัยสามารถที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ถูกต้อง

5.1 คำเนิการ สอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อต้องการทราบความรู้พื้นฐานของนักเรียน ในความรู้เรื่องคลื่นเสียง เป็นการประเมินผลด้านความรู้ หมายถึง การประเมินความสามารถทางสติปัญญาที่เกิดจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระเรื่อง คลื่นเสียง

5.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นเสียง ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พร้อมทำการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตของผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย ทำการบันทึกวีดิโอทุกครั้งที่ทำการสอนและนอกจากนั้น ให้นักเรียน เขียนผลสะท้อนส่ง

ทุกชั่วโมง เพื่อที่จะนำข้อมูลทั้งหมดที่เก็บรวบรวมข้อมูลและหลักฐาน นำกลับมาวิเคราะห์และตีความจากหลักฐานดังกล่าว เพื่อหาคำตอบของคำถามวิจัย

5.3 ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์นักเรียนหลังการเรียนการสอนเสร็จสิ้น

5.4 ผู้วิจัยรวบรวมและจัดกลุ่มข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ การเขียนผลสะท้อน ผลงานตามกรอบทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.5 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.6 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง คลื่นเสียง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากแนวคิดของ Jones (1997) การวิเคราะห์ ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียน เป็นความสามารถส่วนบุคคลที่ใช้ในการสืบค้นและลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถามให้กับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน สามารถวิเคราะห์ได้จาก การตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ และการสืบค้น กระบวนการทั้งหมดในการสืบค้นของนักเรียน และปัจจัยที่ส่งผลต่อการสืบค้นของนักเรียน โดยทั้งหมดนี้จะแสดงออกผ่านกระบวนการทางเทคโนโลยีที่ถูกนำไปใช้ในการดำเนินกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งการวิเคราะห์ความสามารถทางเทคโนโลยี วิเคราะห์ผ่าน การออกแบบกระบวนการทางเทคโนโลยี และการนำไปใช้ ในแต่ละกระบวนการจะสะท้อนให้เห็นวิธีการขั้นตอน แนวคิดและองค์ความรู้ที่นักเรียนใช้ในการสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันของสถานการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ความสามารถทางเทคโนโลยีหรือความสามารถในการสืบค้นสิ่งที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมอย่างมีคุณค่าต่อสังคมจาก 3 เส้นทาง ดังนี้

6.1 การตอบสนองของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้

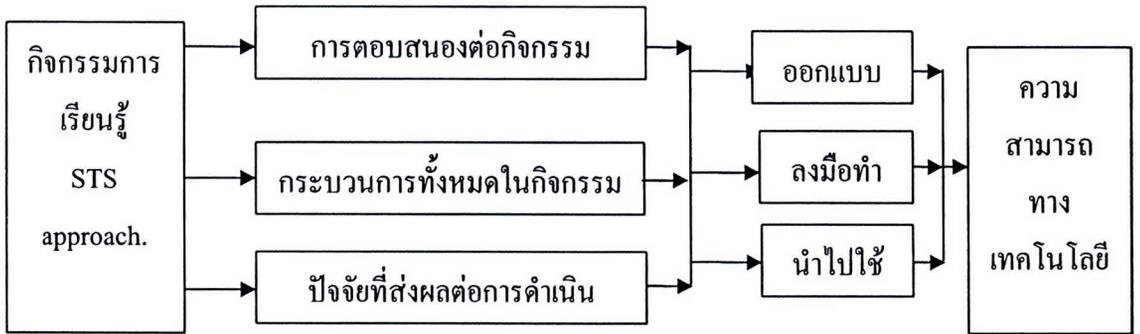
6.1.1 การนำเสนอโมเดลเพื่อดำเนินการสืบค้นของนักเรียน

6.1.2 เหตุผลในการนำเสนอและการลงมือสืบค้น โมเดลของนักเรียน

6.1.3 ผลลัพธ์ของการดำเนินกิจกรรมของนักเรียน

6.2 กระบวนการทั้งหมดที่นักเรียนใช้ในการสร้างโมเดล

6.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินกิจกรรมในกระบวนการทั้งหมดของนักเรียน



ภาพที่ 3 กรอบทฤษฎีสำหรับการตีความความสามารถทางเทคโนโลยี