

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล สำหรับนักเรียนประถมศึกษา พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาทางไกล ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) การศึกษาทางไกล เพื่อศึกษาแนวคิดของการศึกษาทางไกล รูปแบบของการศึกษาทางไกล การใช้ การศึกษาทางไกลเพื่อพัฒนาตนเอง และการผลิตสื่อหลักและสื่อเสริมเพื่อการศึกษาทางไกล (2) ตำราเสียงหรือสื่อเสียงที่เสนอในรูปแบบตำราเป็นสื่อเพื่อการศึกษาทางไกล ครอบคลุม แนวคิดของ ตำราเสียงและรูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล (3) การทดสอบประสิทธิภาพตำราเสียง เพื่อการศึกษาทางไกล ครอบคลุมแนวคิดของการทดสอบประสิทธิภาพ ขั้นตอนของการทดสอบ ประสิทธิภาพ และเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล (4) การเผยแพร่ นวัตกรรมตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในรูปการอบรม ครอบคลุม แนวคิดการเผยแพร่ นวัตกรรม แนวคิดการฝึกอบรม และสื่อที่ใช้ในการอบรมที่อยู่ในรูปชุดฝึกอบรม และ (5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การศึกษาทางไกล

แนวคิดการศึกษาทางไกลจากการศึกษาค้นคว้า พบว่า การศึกษาทางไกล เป็นระบบ การศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ไกล แต่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ โดยใช้ระบบการสอน ทางไกลและสื่อการศึกษาทางไกล ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมี ประสิทธิภาพและอาศัยความช่วยเหลือจากผู้สอนน้อยที่สุด

1.1 ปรัชญาการศึกษาทางไกล ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555, น.7-9) ได้กล่าวว่า “พื้นฐานที่ใช้ ในการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล จึงอยู่ที่ (1) การ “เปิดโอกาส” และ “ขยายโอกาส” (2) การ ตอบสนองความพร้อมของผู้เรียน (3) การจัดหลักสูตรที่ครอบคลุมมวลประสบการณ์ครบถ้วน (4) การ ให้แพร่หลายพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ และ (5) การถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่เน้นการศึกษาด้วยตนเอง และการจัดแหล่งวิทยบริการและสื่อการศึกษาทางไกลอย่างเป็นระบบ และการควบคุมและรักษา มาตรฐานคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

จากรายละเอียดของทั้ง 5 ประการของปรัชญาการศึกษาทางไกล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล สรุปได้ดังนี้

1) การเปิดและขยายโอกาสทางการศึกษา สถาบันการศึกษาจำเป็นที่จะต้องพัฒนาระบบการสอนทางไกลที่มีการกำหนดขั้นตอนและวิธีการที่จะเอื้อต่อการช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และวัย

2) การตอบสนองความพร้อมในการศึกษา ครอบคลุม ความสนใจ ความรู้ และประสบการณ์ วุฒิภาวะ ความสะดวก การมีทรัพยากรพื้นฐาน และทัศนคติที่เอื้อต่อการศึกษด้วยตนเอง สื่อการเรียน และพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

3) การจัดหลักสูตรที่ครอบคลุมมวลประสบการณ์ สามารถเลือกศึกษาหาความรู้ได้ตามประสงค์โดยบรรจุสาระทั้งด้านความรู้ ทัศนคติ และทักษะความชำนาญ ไม่ว่าจะ เป็นหลักสูตรที่เน้นความรู้หรือหลักสูตรการฝึกปฏิบัติ

4) การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพที่ยกระดับคุณภาพจริง ผู้เรียนจะนำความรู้ไปใช้ได้ทันทีในการทำงานหรือการดำรงชีวิตครอบครัว

5) การถ่ายทอดเนื้อหาสาระเน้นการศึกษาด้วยตนเอง จัดให้มีการถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่เน้นการศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้ชั้นเรียน และพึ่งพาความช่วยเหลือจากผู้สอนน้อยที่สุด เนื้อหาสาระจึงต้องมีการวางแผน เตรียมการ และผลิตในลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนเป็นรายบุคคล

6) การจัดแหล่งวิทยาการและสื่อการศึกษาทางไกลอย่างเป็นระบบ คือ ใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากร สามารถให้การศึกษาแก่ผู้เรียนจำนวนมาก การถ่ายทอดความรู้สู่สถาบันการศึกษา จำเป็นต้องใช้สื่อที่เฉลี่ยค่าใช้จ่ายต่อหัวจะต้องถูกในระยะเวลายาว

7) การควบคุมและรักษามาตรฐานคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา มีระบบการวัดและประเมินการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบการศึกษาทางไกล การศึกษารูปแบบการศึกษาทางไกลเพื่อเชื่อมโยงถึงเหตุผลที่ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ใช้รูปแบบใดของการศึกษาทางไกล ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555, น.9-11) ได้กล่าวว่า “รูปแบบการศึกษาทางไกลพัฒนาการมาเป็นเวลานานในรูปแบบการศึกษาแบบเปิด ปัจจุบันได้มีการพัฒนาการมา 3 แนว ได้แก่ การจัดรูปแบบการศึกษาทางไกลที่ยืดผู้เรียน การจัดรูปแบบการศึกษาทางไกลโดยยึดระบบการถ่ายทอด และการจัดรูปแบบการศึกษาทางไกลโดยยึดโครงสร้างสื่อการศึกษา”

จากรายละเอียดของรูปแบบการศึกษาทางไกลทั้ง 3 แนว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปสาระสำคัญดังนี้

1) การจัดรูปแบบการศึกษาทางไกลโดยที่ยืดผู้เรียนจำแนกเป็น 3 กลุ่ม คือ แบบเดี่ยว แบบทวี และแบบตรี

2) การจัดรูปแบบการศึกษาทางไกลโดยยึดระบบการถ่ายทอดจำแนกเป็น 7 รูปแบบ คือ การศึกษาภายนอก การศึกษาแบบขยายสาขา การศึกษาแบบในและนอกวิทยาเขต การศึกษาทางไปรษณีย์ การศึกษาแบบตลาดวิชา การศึกษาระบบมหาวิทยาลัยเปิด และการเรียนระบบเปิด

3) การจัดรูปแบบการศึกษาทางไกลโดยยึดโครงสร้างสื่อการศึกษาทางไกล จำแนก การศึกษาทางไกลออกเป็น 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ยึดสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อแกนกลาง รูปแบบที่ยึดสื่อ แพร่เสียงและภาพเป็นสื่อแกนกลาง และรูปแบบที่ยึดสื่อคอมพิวเตอร์เป็นสื่อแกนกลาง

รูปแบบการศึกษาทางไกลที่ยึดสื่อแพร่เสียงและภาพเป็นสื่อแกนกลาง ใช้รูปแบบนี้ถ่ายทอด เนื้อหาสาระส่วนใหญ่ทางสื่อรายการวิทยุกระจายเสียงและรายการวิทยุโทรทัศน์ โดยจัดรายการส่วน ใหญ่เป็นแบบสอนโดยตรง

สำหรับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลจัดอยู่ในรูปแบบการศึกษาทางไกลที่ยึดสื่อแพร่เสียง และภาพเป็นสื่อกลาง

1.3 การใช้การศึกษาทางไกลเพื่อพัฒนาตนเอง การใช้การศึกษาทางไกลเพื่อพัฒนาตนเองมี 2 รูปแบบ คือ การใช้การศึกษาทางไกลในการพัฒนาตนเองโดยมุ่งวุฒิบัตร และการศึกษา ทางไกลในการพัฒนาตนเองโดยไม่มุ่งวุฒิบัตร ในที่นี้จะศึกษาเฉพาะการใช้การศึกษาทางไกลในการ พัฒนาตนเองโดยมุ่งวุฒิบัตร ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555, น.25-26) ได้กล่าวว่า “การใช้การศึกษา ทางไกลเพื่อพัฒนาตนเองโดยมุ่งวุฒิบัตร สถาบันการศึกษาอาจพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์ รายการ วิทยุกระจายเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม และการสอนเสริมขึ้น”

จากการศึกษารายละเอียดของการใช้การศึกษาทางไกลเพื่อพัฒนาตนเองโดยมุ่งวุฒิบัตร หมายถึง เข้าในระบบของสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนทางไกล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สาระสำคัญและสรุป ได้ดังนี้ สื่อสิ่งพิมพ์ในการศึกษาทางไกลประกอบด้วย ตำราที่ให้ศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกปฏิบัติหรือ แนวการศึกษา หนังสือชุด วารสารต่างๆ แต่ที่ถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ตำราทางไกล และ แบบฝึกปฏิบัติหรือแนวการศึกษา

1) **ตำราทางไกลที่ให้ศึกษาด้วยตนเอง** เป็นตำราที่ออกแบบเพื่อให้สามารถเรียนได้ ด้วยตนเอง มีองค์ประกอบหลัก 6 ประการ คือ การประเมินตนเองก่อนเรียน คำนำหรือคำชี้แจง การ เสนอเนื้อหาสาระกิจกรรมที่กำหนดให้ทำ แนวตอบหรือผลย้อนกลับ และการประเมินตนเองหลังเรียน ตำราประเภทนี้เรียกชื่อต่างๆ กัน อาทิ ตำราเรียนเอง เอกสารการสอน ประมวลสาระ โมดูล บทเรียน สำเร็จรูป เป็นต้น

2) **แบบฝึกปฏิบัติ (Work book) หรือแนวการศึกษา (Study Guide)** เป็นเอกสาร สิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้ใช้คู่กับตำราทางไกล เพื่อชี้แนะทางการเรียนและช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ เรียนอย่างกระฉับกระเฉง มีให้อ่านจากตำราอย่างเดี่ยว เอกสารประเภทนี้มีองค์ประกอบสำคัญ คือ สาระสังเขป ที่วางสำหรับบันทึกสาระสำคัญ ที่วางสำหรับทำกิจกรรม และส่วนที่เป็นการประเมิน ตนเองก่อนและหลังเรียน

3) **รายการวิทยุกระจายเสียงและรายการวิทยุโทรทัศน์** เป็นแหล่งความรู้สำหรับ ประชาชนทั่วไป เพื่อหาความรู้เพิ่มเติมในการพัฒนาตนเอง

4) สื่อโสตทัศน์ ได้แก่ สื่อประเภทภาพและเสียง อาทิ เทปเสียง ซีดี ฯลฯ

5) สื่ออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมมิ่ง อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล ฯลฯ

1.4 การผลิตสื่อหลักและสื่อเสริมสำหรับการศึกษาทางไกล การผลิตสื่อหลักและสื่อเสริมสำหรับการศึกษาทางไกลเป็นเรื่องสำคัญ เพื่อให้สื่อทางไกลที่ผลิตขึ้นถ่ายทอดเนื้อหาและสนองตอบผู้เรียนในการเรียนรู้ นิคม ทาแดง (2556, น.140-146) ได้กล่าวว่า “การผลิตสื่อหลักเพื่อการศึกษาทางไกลต้องดำเนินการตามลำดับ คือ การกำหนดแผนผังแนวคิด การเขียนแผนการสอนของหน่วยหรือตอน การกำหนดสื่อเสริม การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหลัก และการปรับปรุงและผลิตสื่อเพื่อการใช้ ส่วนการผลิตสื่อเสริมของการศึกษาทางไกล เป็นสื่อที่อยู่นอกเหนือระบบสื่อหลักใช้ประกอบและเติมเต็มรายละเอียดต่างๆ ที่ไม่มีหรือจุดอ่อนของระบบ สื่อเสริมมีขอบข่ายประกอบด้วย สื่อประกอบ สื่อบรรยายรายละเอียด สื่อเพื่อสอนเสริม สื่อเพื่อสอนเข้ม และคู่มือการทำงานในสถานการณ์จริง”

จากรายละเอียดเรื่องการผลิตสื่อหลักและสื่อเสริมสำหรับการศึกษาทางไกล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล และสรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

1) การผลิตสื่อหลักการศึกษาทางไกล มีขั้นตอนการผลิตอยู่ 6 ขั้นตอนดังนี้ (1) การกำหนดแผนผังแนวคิด เป็นการนำหลักสูตรมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดรายละเอียดและแยกเนื้อหาสาระออกเป็นหน่วย ตอน และหัวเรื่อง พร้อมกับการพิจารณาจัดลำดับ หน่วย ตอน และหัวเรื่อง (2) การเขียนแผนการสอนของหน่วยหรือตอน เป็นการกำหนดเค้าโครงหลักของหน่วยและตอน ประกอบด้วยเค้าโครงเนื้อหาสาระ แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อที่ใช้ และการประเมิน (3) การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์และกิจกรรม เป็นขั้นนำเสนอรายละเอียดของแผนตามลำดับขั้นตอนที่ได้วิเคราะห์และจัดลำดับทางการนำเสนอไว้แล้ว (4) การกำหนดสื่อเสริม เป็นการที่ผู้ผลิตเห็นว่าสื่อหลักที่ถ่ายทอดไม่ได้หรือไม่แน่ใจไว้ สำหรับนำออกมาเป็นสื่อเสริมจำนวนหนึ่งด้วยกำหนดสำหรับเสริมเติมเต็ม หรือขยายรายละเอียดของเนื้อหาและประสบการณ์ต่างๆ (5) การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหลัก เป็นกิจกรรมที่สำคัญที่ต้องดำเนินการตามหลักการและขั้นตอนของการพัฒนาเพื่อการศึกษาทางไกล ซึ่งจะต้องทดสอบกับผู้เรียน และ (6) การปรับปรุงและการผลิตสื่อเพื่อนำไปใช้จริง เป็นขั้นที่จะนำข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมสื่อหลักให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงสุดตามสถานการณ์ที่กำหนดไว้

2) การผลิตสื่อเสริมของการศึกษาทางไกล ประกอบด้วย (1) การผลิตสื่อประกอบ เป็นสื่อปลีกย่อยที่ต้องใช้ควบคู่กับระบบสื่อหลักของการฝึกอบรมมีบทบาทหน้าที่ในการขึ้นนำการใช้สื่อในกระบวนการศึกษาทางไกล สื่อประกอบอาจเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ต่างๆ ซีดีเสียงประกอบสื่อสิ่งพิมพ์ (2) การผลิตสื่อขยายรายละเอียดเป็นสื่อที่เตรียมการไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นจุดอ่อนของสื่อหลัก เพื่อเสริมเติมเต็มเนื้อหาสาระ ทักษะและประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนที่มีความ

ต้องการหรือมีความจำเป็นส่วนบุคคล (3) การผลิตสื่อเสริม เป็นการเสริมเติมเต็มเนื้อหาสาระ ทักษะ และประสบการณ์จากประเด็นที่จำเป็นต้องมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน (4) การผลิตสื่อ สัมมนาเข้ม เป็นการฝึกฝนและทำกิจกรรมที่จำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเหมือนกับการสอน เสริม และ (5) การผลิตคู่มือการทำงานในสถานการณ์จริง เป็นการฝึกปฏิบัติรวบยอดของการสอน ทางไกล

ในการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลจึงใช้ได้ทั้งเป็นสื่อหลักและสื่อเสริม สำหรับสื่อ เสริมอยู่ในรูปสื่อประกอบ และสื่อขยายรายละเอียด

2. ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ตำราเสียงเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิจัยครั้งนี้ ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลหรือสื่อ เสียงเพื่อการศึกษาทางไกล เท่าที่ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องตำราเสียง ยังไม่มี ผู้เขียนหรือมีผู้ทำวิจัยในเรื่องนี้น้อย ซึ่งมักจะนำวรรณกรรมที่เป็นสื่อเสียงเพื่อการศึกษา รายการ วิทยุกระจายเสียง เทปเสียงเพื่อการศึกษา แทน “ตำราเสียงเพื่อการศึกษา” ผู้วิจัยได้เขียนเรื่องตำรา เสียงเพื่อการศึกษาในรูปของเอกสารการสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชในหลักสูตรระดับ ปริญญาตรี

ตำราเสียงเพื่อการศึกษายังเป็นนวัตกรรมทางสื่อเสียงที่ยังไม่มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ตำราเสียงเพื่อศึกษามีลักษณะเหมือนกับตำราทางไกลที่ยึดแนวทางการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์แบบ ทางไกลเป็นสื่อหลัก ซึ่งตำราเสียงเพื่อศึกษามีการจัดระบบความสัมพันธ์การนำเสนอเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์ และกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีการจัดโปรแกรมการเรียนรู้ไว้ ล่วงหน้า

2.1 แนวคิดตำราเสียงเพื่อการศึกษา วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2560, น.27-32) ได้ให้ ความหมายว่า “ตำราเสียงเพื่อการศึกษา หมายถึง สื่อเสียงที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้ ความสามารถไปยังผู้เรียนโดยมีการจัดโปรแกรมการเรียนรู้ล่วงหน้า ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรมได้ข้อมูลย้อนกลับทันที เกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จและเกิดการเรียนรู้ที่ละน้อย ความสำคัญของตำราเสียงเพื่อศึกษามีดังนี้ (1) ทำให้ผู้เรียนเรียนโดยยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (2) ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะความชำนาญเฉพาะทาง (3) ช่วยอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดี ยิ่งขึ้น (4) ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือทบทวนเนื้อหาสาระที่เรียน (5) ทำให้ผู้เรียนที่มีระดับ ความสามารถต่างกันสามารถเรียนไปตามศักยภาพของตน (6) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสื่อ เสียงและปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และ (7) การนำเอาสื่ออื่นมาใช้ร่วมกับตำราเสียงทำให้อ่านนั้นมี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ประเภทของตำราเสียงเพื่อการศึกษาจำแนกได้ (1) ตามการนำเอาสื่ออื่นมาใช้ ด้วยในตำราเสียง และ (2) ตามช่องทางการผ่านของเสียง และ (3) ตามการนำมาใช้เป็นสื่อหลักและ

สื่อเสริม รูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษาจำแนกออกเป็น (1) ตำราเสียงแบบบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา (2) ตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหา (3) ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด (4) ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม และ (5) ตำราเสียงประกอบสื่อทัศน

จากการศึกษาแนวคิดตำราเสียงเพื่อการศึกษาในด้านความหมาย ความสำคัญ ประเภท และรูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปสาระสำคัญที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ดังนี้

2.1.1 ความสำคัญของตำราเสียงเพื่อการศึกษา ดังนี้ (1) ทำให้ผู้เรียนเรียนโดยยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนสามารถนำมาใช้ให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสะดวกและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน (2) ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะความชำนาญเฉพาะทางตำราเสียงในรูปแบบแบบฝึกหัด (3) ช่วยอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น การใช้ตำราเสียงเสนอเนื้อหาโดยการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการอ่านจากข้อความหรือตัวหนังสือ (4) ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือการทบทวนเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้นจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น (5) ทำให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันสามารถเรียนไปตามศักยภาพของตน ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมจะเสนอเนื้อหาที่เน้นสาระสำคัญที่ละน้อย ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนอยู่ในระดับอ่อนที่ค่อยเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนที่เรียนเก่งและตอบคำถามได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องมาคอยตอบคำถามในข้ออื่นอีก (6) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสื่อเสียงและปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ผู้เรียนจะปฏิสัมพันธ์ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือสื่อสังคม ซึ่งผู้สอนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ เมื่อผู้เรียนถามโดยบันทึกเสียงไว้และผู้สอนจะตอบกลับไปยังผู้เรียนโดยบันทึกเสียงเช่นกัน และ (7) การนำเอาสื่ออื่นมาใช้ร่วมกับตำราเสียง เช่น สื่อสิ่งพิมพ์กับสื่อเสียง เรียกว่า ตำราเสียงประกอบสื่อทัศน ทำให้อ่านนั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น ตำราเสียงประเภทประกอบสื่อทัศนจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนดียิ่งขึ้น ทั้งได้ยินเสียงและเห็นภาพนั้น

2.1.2 ประเภทของตำราเสียงเพื่อการศึกษา สามารถจำแนกได้ (1) จำแนกประเภทของตำราเสียงเป็นสื่อหลัก หมายถึง ตำราเสียงที่เสนอเนื้อหาและกิจกรรม และแนวตอบแบบประเมินไว้ครบถ้วน ตำราเสียงประเภทนี้เป็นตำราเสียงที่มีความสมบูรณ์อยู่ในตนเอง และไม่ต้องนำสื่ออื่นมารวม ส่วนตำราเสียงที่นำสื่ออื่นมารวม เป็นตำราเสียงที่เสนอข้อความในรูปแบบแผนภูมิ กราฟ แผนภาพ หรือภาพนิ่ง เมื่อร่วมกับตำราเสียงทำให้ผู้เรียนเรียนตำราเสียงประเภทนี้จะเข้าใจดียิ่งขึ้น (2) จำแนกประเภทตำราเสียงตามช่องทางการผ่านของเสียงโดยใช้วัสดุบันทึกเสียง และระบบเครือข่ายผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือผ่านสื่อสังคม (3) จำแนกประเภทตำราเสียงในการเข้าใช้ เป็นสื่อหลักและสื่อเสริม ตำราเสียงใช้เป็นสื่อหลักเพื่อเสนอเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนต้องเรียนโดยใช้ตำราเสียงทำหน้าที่เป็นสื่อหลัก อาจมีสื่อเสริมประเภทสื่อสังคม สื่อภาพ สื่อสิ่งพิมพ์ มารวมให้เนื้อหาสาระเพิ่มเติม ส่วนตำราเสียงที่ใช้เป็นสื่อเสริม เป็นการเสนอเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนควรรู้หรือนำรู้ทำหน้าที่เป็นสื่อเสริมจากสื่อหลัก เพื่อ

เสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าหลักสูตรกำหนดไว้ หรือช่วยอธิบายในเรื่องที่สื่อหลักไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจน สื่อเสริมในรูปแบบตำราเสียงจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระในสื่อหลักได้ดียิ่งขึ้น เช่น เอกสารการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ใช้เป็นสื่อหลัก

2.1.3 รูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษา มี 5 รูปแบบ (แต่ละรูปแบบมีความแตกต่างในการนำเสนอและการใช้ว่าเป็นสื่อหลัก และสื่อเสริม ดังกล่าวถึงข้างต้น)

1) ตำราเสียงแบบบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา เป็นตำราเสียงที่เสนอเนื้อหาสาระเหมือนตำราทางไกลหรือเอกสารการสอน การนำเสนอเนื้อหาเป็นการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาโดยครูหรือผู้สอน ตำราเสียงแบบบรรยายใช้เพื่ออธิบายเนื้อหาการนำเสนอจะเริ่มต้น แนะนำ ตำราเสียงนี้ว่าประกอบด้วยสาระการเรียนรู้/วิชา ระดับชั้นใด หน่วยงานหรือบุคคลใดผลิต ระยะเวลาในการเรียน จากนั้นจะแนะนำการใช้เริ่มตั้งแต่สัญญาณในตำราเสียง (ถ้ามี) จึงเริ่มด้วยการให้ผู้เรียนทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียน เสนอแผนการสอน หรือแผนการเรียนรู้ บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาแต่ละหัวเรื่อง เมื่ออธิบายแต่ละหัวเรื่องจบลงแล้ว ก็ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมโดยระบุระยะเวลาในการทำกิจกรรม พร้อมทั้งให้หยุดตำราเสียงเพื่อทำกิจกรรม หรือจะปล่อยเสียงดนตรีแทนการหยุด เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้แล้วจึงให้แนวตอบหรือเฉลยคำตอบทันที เมื่อจบการเรียนรู้ในหัวเรื่องที่ 1 แล้วให้ผู้เรียนเรียนในหัวเรื่องที่ 2 จนครบหมดทุกหัวเรื่อง จึงให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน ใน การเรียนจากตำราเสียงควรมีคู่มือการใช้ตำราเสียงให้กับผู้เรียน ซึ่งก่อนเรียนผู้เรียนต้องศึกษาคู่มือ การใช้ตำราเสียงก่อน นอกจากนี้ผู้สอนอาจมีแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อใช้ควบคู่กับตำราเสียง ซึ่งเป็นเอกสาร ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้บันทึกสาระที่ได้จากการเรียนในระหว่างฟังตำราเสียง ก็จะมีที่ว่างให้ บันทึก และมีพื้นที่ว่างในกระดาษสำหรับให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ตรวจสอบงานที่ทำได้ ในแบบฝึกปฏิบัติอาจมีกระดาษคำตอบ กรณีนี้มีแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบให้ผู้เรียนได้ทำลงในกระดาษคำตอบได้

2) ตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหา เป็นตำราเสียงที่เสนอเนื้อหาสาระที่เป็นการสรุปบทเรียนในแต่ละหัวเรื่อง หัวข้อย่อยในแต่ละหน่วย ตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหาจะมีลักษณะเหมือนกับ ตำราเสียงแบบบรรยายหรือแบบอธิบายเนื้อหา แต่แทนที่จะเป็นการอธิบายเนื้อหากับเป็นการ บรรยายสรุปเฉพาะสาระสำคัญของเนื้อหาเท่านั้น

3) ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด เป็นตำราเสียงที่เสนอในรูปแบบของการฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัด เหมือนกับแบบฝึกหัดที่เสนอในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ แต่ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดนี้ จะมีหลายรูปแบบ คือ (1) เสนอเนื้อหาให้คำอธิบายผู้เรียนที่เรียนในแต่ละหัวเรื่องหรือหัวข้อย่อย จากนั้นถามคำถามและให้ผู้เรียนตอบคำถาม คำตอบที่ถูกมีการอธิบายว่าถูกเพราะอะไร และ (2) ให้ผู้เรียนฟังคำถามและให้ผู้เรียนตอบคำถาม และตรวจสอบคำตอบ หลังจากนั้นควรจะเสนอเนื้อหาโดยให้คำอธิบายที่เรียนในแต่ละหัวเรื่องหรือหัวข้อย่อยที่เกี่ยวข้องกับข้อคำถามนั้น ตำราเสียงแบบ

แบบฝึกหัดอาจจะเป็นการถามคำถามและให้ผู้เรียนตอบแบบเติมคำ แบบเลือกตอบ ตอบคำถามสั้น หรือกาเครื่องหมายถูกหรือผิด ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดจึงเหมือนกับแบบทดสอบที่ทดสอบผู้เรียนได้ ทักษะหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้

4) ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม ตำราเสียงรูปแบบนี้นำมาใช้ในการ นำเสนอเนื้อหาแบบบทเรียนแบบโปรแกรม คือ การเสนอเนื้อหาทีละน้อยในรูปกรอบหรือเฟรมซึ่ง บรรจุคำบรรยายทีละน้อย จากนั้นก็มีคำถามถามเนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนในกรอบหรือเฟรม ก็คือ เนื้อหา สั้นๆ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามในสมุดเรียนหรือแบบฝึกปฏิบัติแล้ว หลังจากนั้นก็มาฟังเฉลยหรือการให้ แนวตอบ

5) ตำราเสียงประกอบสื่อทัศน เป็นตำราเสียงที่มีการนำสื่ออื่นมาใช้ร่วมกัน อาจเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศน สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศน สื่อสิ่งพิมพ์มีข้อความอยู่ในรูปของ แผนภูมิ กราฟ แผนภาพ และภาพนิ่ง ประกอบกับการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งตำราเสียงรูปแบบนี้อาจผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือสื่อ สังคม ก็จะนำมาใช้กับผู้เรียนได้สะดวกและให้ประโยชน์

โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบของตำราเสียงที่ทำหน้าที่เป็นสื่อ หลักเหมือนกับเอกสารการสอน คือ ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม และสื่อเสริมประเภทสื่อ ประกอบ ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด และสื่อเสริมประเภทสื่อสนับสนุน คือ ตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหา นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2554 ในโครงการบริการวิชาการแก่สังคม วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2554, น.16-68) ได้เขียนเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง ตำราเสียงเพื่อการศึกษา ขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปสาระสังเขปดังนี้

1) ความหมายของตำราเสียงเพื่อการศึกษา เป็นสื่อเสียงที่มุ่งให้ความรู้แก่ ผู้เรียนโดยนำเสนอในรูปซีดีและสื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบแบบฝึกหัด หรือเอกสารโสตทัศน ที่ผู้เรียน สามารถเรียนด้วยตนเอง เรียนเป็นกลุ่ม หรือเรียนพร้อมกันในห้องเรียน

2) ความสำคัญของตำราเสียงเพื่อการศึกษา มีดังนี้ (1) ช่วยถ่ายทอดเนื้อหา สาระแทนครู (2) ใช้สอนเนื้อหาตามหลักสูตร (3) ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง (4) ช่วย ให้นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนว่าตนเองมีความสามารถในการเรียนได้ และ (5) เป็นแหล่งความรู้ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

3) ประเภทของตำราเสียงเพื่อการศึกษา ที่นำมาใช้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ประเภทของตำราเสียงเพื่อการศึกษาจำแนกได้ดังนี้ คือ

(1) ตำราเสียงที่ใช้ในการปฐมนิเทศ แนะนำการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ หรือบทเรียน ตำราเสียงประเภทนี้แนะนำสาระสำคัญทั้ง 15 – 17 หน่วย

(2) **คำราเสียงเพื่ออธิบายเนื้อหาที่มีความสลับซับซ้อน** คำราเสียงสามารถให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ทำให้เนื้อหามีความเป็นรูปธรรม ซึ่งหนังสือหรือแบบเรียนจะเสนอเนื้อหาน้อยและไม่สามารถอธิบายเนื้อหาอย่างกะทัดรัด ครูสอนอาจผลิตคำราเสียงเพื่ออธิบายเนื้อหาที่ยากนั้นโดยขยายความให้ผู้เรียนเข้าใจยิ่งขึ้น คำราเสียงประเภทนี้ผู้สอนต้องวิเคราะห์เนื้อหาในหนังสือที่ครูสอน ว่ามีส่วนใดของเนื้อหาที่หยิบมาอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจ หรือถามผู้เรียนว่าส่วนใดที่ผู้เรียนสงสัยหรือผู้เรียนชอบถามมากที่สุด

(3) **คำราเสียงแบบบรรยายเนื้อหา** ใช้แทนผู้สอนในกรณีที่ผู้สอนขาดหรือผู้สอนไม่มีความชำนาญที่สอนเนื้อหานั้น คำราเสียงแบบบรรยายเป็นสื่อเสียงที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระแทนผู้สอน มุ่งให้ความรู้ เหมือนกับการสอนของผู้สอนหน้าชั้นเรียน ในคำราเสียงประเภทนี้จะประกอบด้วยขั้นตอนสอนทั้ง 5 ขั้น คือ ขั้นทดสอบก่อนเรียน ขั้นนำเข้าสู่เนื้อหาที่เรียน ขั้นเสนอเนื้อหา ขั้นสรุปเนื้อหา และขั้นทดสอบหลังเรียน คำราเสียงแบบบรรยายเหมาะกับเนื้อหาสาระประเภทพุทธิพิสัยที่เน้นความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์

(4) **คำราเสียงที่ใช้สำหรับสรุปเนื้อหา** การสรุปเนื้อหาจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น การสรุปเนื้อหาจากที่ผู้สอนต้องสอนหรือในหนังสือหรือแบบเรียนมาสรุปให้ผู้เรียนฟัง ไม่ใช่ในสิ่งที่ไม่มีอยู่ในเนื้อหา มาสรุป การสรุปเนื้อหาจะเป็นการตอกย้ำ ซ้ำทวนให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเองว่าสิ่งที่เรียนผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้องหรือไม่ สาระสำคัญในเนื้อหานั้นมีอะไรบ้าง

(5) **คำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม** เป็นสื่อเสียงที่เสนอเนื้อหาสาระตามกรอบหรือเฟรม มีคำถามและมีแนวตอบให้ผู้เรียน คำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมเหมาะสำหรับผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง คำราเสียงประเภทนี้ผลิตขึ้นยากกว่าคำราเสียงประเภทอื่นๆ ผู้สอนต้องเข้าใจการผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อจะนำมาใช้ในการผลิตคำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม

(6) **คำราเสียงแบบเอกสารโสตทัศน** เป็นสื่อที่เสนอในรูปข้อความ แผนภูมิ และแผนภาพ อยู่ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ และใช้สื่อเสียง คือ คำราเสียงอธิบายสิ่งที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์ เรียกว่าเอกสารโสตทัศน คำราเสียงประเภทนี้ใช้แทนสื่อประเภทที่เสนอทั้งเสียงและภาพนิ่ง การเสนอคำราเสียงแบบเอกสารโสตทัศน ต้องประกอบด้วยเอกสารโสตทัศนและเสียงที่อธิบาย ข้อความ ภาพ แผนภูมิ และแผนภาพ คำราเสียงแบบเอกสารโสตทัศน บางครั้งเรียกว่าคำราเสียงแบบสื่อทัศน

(7) **คำราเสียงแบบให้แนวตอบ** เป็นสื่อเสียงที่ทำหน้าที่เฉลยหรือให้แนวตอบแบบฝึกหัดที่มีอยู่ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ จะช่วยป้องกันไม่ให้ผู้เรียนแอบดูคำตอบก่อน คำตอบหรือคำเฉลยผู้สอนจะอธิบายข้อเลือกที่ผิดให้ผู้เรียนได้ทราบว่ามีผิดอย่างไร ให้ความรู้เพิ่มเติมกับผู้เรียน คำราเสียงที่ให้แนวตอบจะให้ประโยชน์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ของตนเองเพื่อจะได้ประเมินตนเองและปรับปรุง

2.2 ทฤษฎีที่นำมาพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ในการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล นอกจากจะใช้แนวคิดของการศึกษาทางไกลมาใช้ในการพัฒนา ผู้วิจัยยังได้ศึกษาทฤษฎีที่นำมาใช้ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม และตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหา หรือบทวนเนื้อหา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมีดังนี้ (1) การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ (2) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ และ (3) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

สำหรับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์และบรูเนอร์ ผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการนำตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลมาใช้กับผู้เรียนระดับประถมศึกษา ดังนี้

2.2.1 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ ในการสอนที่ดี ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญมากในการศึกษาทางไกลโดยเฉพาะตำราทางไกลมีการนำทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2547, น.13-15) ได้กล่าวถึง “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้กระทำได้ 4 สถานการณ์ คือ (1) ให้ผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง (2) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมตรวจสอบผลของการกระทำอย่างทันที่ (3) ให้ผู้เรียนมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จ และ (4) ให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ใคร่ครวญที่ละน้อยตามลำดับขั้น”

จากการศึกษารายละเอียดการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในตำราเสียงในการนำเสนอในตำราเสียง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1) การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของทฤษฎีเกสตัลท์หรือกลุ่มสนามที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเห็นปัญหาและมีความประสงค์จะแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม สถานการณ์ที่ครูควรจัดให้มีขึ้น คือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทุกครั้งที่สอนไปแล้ว ให้ผู้เรียนตั้งทวงความรู้ใส่ปากเอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมครอบคลุมการลงมือปฏิบัติทุกอย่าง การจัดกิจกรรมทุกอย่างต้องมีเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม เมื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมใดต้องมีเวลามากพอที่ผู้เรียนแต่ละคนจะทำกิจกรรมนั้นลุล่วงไปได้ ดังนั้น ในตำราเสียงจะต้องให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

2) การจัดสถานการณ์ที่ผู้เรียนรับทราบคำติชมทันที สถานการณ์นี้ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงนิยม เมื่อผู้เรียนได้รับตัวแหย่แล้วก็ตอบสนองได้รับการเสริมแรงต่อการตอบสนองนั้น คำติชมเป็นวิธีการที่อาจทำให้ผู้เรียนทราบว่ากิจกรรมหรืองานที่ตนทำไปแล้วนั้นถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด ผิดอย่างไร จะมีการแก้ไขประการใดจะได้จัดสถานการณ์ได้ทันที ผู้สอนอาจทำได้โดยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้เองในรูปของเฉลย

3) การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้รับความภาคภูมิใจในความสำเร็จ จุดมุ่งหมายประการหนึ่งของการศึกษาต้องพัฒนาความเจริญงอกงามด้านจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีความ

ภาคภูมิใจและเชื่อมั่นในตนเอง ผู้สอนจึงต้องจัดสถานการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการให้ผู้เรียนได้รับความภาคภูมิใจในความสำเร็จ คือ การให้งานที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนไม่ควรให้ยากเกินสติปัญญาของผู้เรียนจะทำงานนั้นได้ ให้ความรู้แก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอ ความภาคภูมิใจจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเกิดความพอใจ

4) การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และใคร่ครวญตามทีละน้อยตามลำดับขั้น คือ จำแนกรื่องที่จะสอนออกเป็นความคิดรวบยอดย่อย แล้วสอนเนื้อหาทีละความคิดรวบยอดตามที่แบ่งไว้ทุกครั้งทีสอนความคิดรวบยอดอะไรแล้วต้อง ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทันที และจัดสื่อประเภทสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรม หรือสื่อประเภทอื่นๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

2.2.2 ทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของเพียเจต์ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษากฎให้เหมาะกับเด็กประถมศึกษา Lall and Lall (1983, pp,44-54) ได้กล่าวถึงแนวคิดของเพียเจต์ว่า “การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ การจัดประสบการณ์จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว”

จากการศึกษารายละเอียดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์นำมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาสาระในตำราเสียงสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1) การคิดเป็นรูปภาพ เป็นขั้นพัฒนาการในช่วง 7-11 ปี เป็นขั้นที่ความคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการเรียนรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น

2) ลักษณะกระบวนการทางสติปัญญา คือ สมองรับเรื่องราวและข้อมูลต่างๆ มาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ ปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่คนสามารถเข้าใจได้

3) หลักการจัดการศึกษาหรือการสอน มีดังนี้ (1) ควรจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการไม่ควรบังคับให้เด็กเรียนในสิ่งที่ยากเกินพัฒนาการตามวัยของตน (2) เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการแตกต่างกันถึงแม้อายุจะเท่ากัน แต่ระดับพัฒนาการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา (3) ควรสอนสิ่งที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่างๆ ให้ดีขึ้น การคิดแบบรูปธรรมเด็กจะสามารถสร้างภาพในใจได้ แต่การสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจแจ่มชัดขึ้น และ (4) การเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมากๆ ช่วยให้เด็กดูซึมข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กอันเป็นการส่งเสริมสติปัญญาของเด็ก

2.2.3 ทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของบรูเนอร์ ทฤษฎีนี้มีความสำคัญช่วยในการนำเสนอเนื้อหาในตำราเสียง Bruner (1963, pp.1-54) ได้กล่าวว่า มนุษย์เลือกที่รับรู้สื่อที่ตนเองสนใจ และการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery learning)

จากการศึกษารายละเอียดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์นำมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาสาระในตำราเสียง สรุปสาระสำคัญดังนี้

1) การเรียนรู้ต้องจัดโครงสร้างและความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียน และสอดคล้องสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ การคิดแบบหยั่งรู้เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

2) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์มี 3 ชั้น ครอบคลุมการเรียนรู้จากการกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้จากความคิดสร้างมโนภาพในใจได้ การเรียนรู้ตราสัญลักษณ์ การเรียนรู้เกิดขึ้นจากที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือจัดประเภทสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม การเรียนรู้สิ่งที่ดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3) หลักการจัดการศึกษาหรือการสอน คือ (1) กระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดีมีความหมายสำหรับผู้เรียน (2) การวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นต้องทำก่อนการสอน (3) การจัดหลักสูตรแบบเกลียวช่วยให้สามารถเสนอเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกวัยได้ (4) ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระให้มาก (5) การสร้างแรงจูงใจภายในเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน และ (6) การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

3. การทดสอบประสิทธิภาพ

การพัฒนานวัตกรรมตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล เมื่อได้พัฒนาเรียบร้อยแล้วจึงต้องนำไปทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพเป็นกระบวนการหนึ่งของการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลว่าตำราเสียงนั้นนำมาใช้ได้ ผู้พัฒนาให้มีการทดสอบประสิทธิภาพขึ้น คือ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ในปี พ.ศ. 2520 จนปัจจุบัน มีการนำการทดสอบประสิทธิภาพไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรม ในรูปชุดการสอนหรือสื่ออื่นที่ออกแบบตามระบบจนเป็นที่เผยแพร่ และได้เขียนตำราเรื่อง ระบบสื่อการสอน ในปี 2520 ซึ่งมีเรื่องของการทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์สรุปสาระสำคัญเรื่องการทดสอบประสิทธิภาพไว้ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาวน์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520, น. 111-120) และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2554, น.65-75))

3.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (Developmental Testing) หมายถึง การนำตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลไปทดลองใช้เบื้องต้น เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง หมายถึง กระบวนการนำตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลขึ้นไปทดลองใช้ในสถานการณ์ใกล้เคียงกับ สถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่า ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลมีคุณภาพในการทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2554, น.65) ได้นิยามความแตกต่างของการทดลองใช้เบื้องต้นกับ ทดลองใช้จริงดังนี้ “การทดลองใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองใช้ใน 3 ขั้นตอน คือ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม การทดลองใช้ถึง 3 ขั้นตอน เพื่อปรับปรุงสื่อการสอนให้เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดให้ ส่วนการทดลองสอนจริง หรือทดลองใช้ เป็นการนำสื่อการสอนที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ ไปสอนจริงในชั้นเรียน หรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงเป็น 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย”

3.2 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้ (1) สถาบันการศึกษาที่ผลิตตำราเสียง เพื่อการศึกษาทางไกลได้ประกันคุณภาพของนวัตกรรมหรือสื่อที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพอยู่ในขั้นสูง เหมาะที่จะลงทุนผลิตออกมาจำนวนมาก ประหยัดทั้งแรงสมอง แรงงาน และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ (2) ผู้ใช้ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล มั่นใจว่าได้ผ่านการหาประสิทธิภาพในการจะนำไปใช้ให้กับ ผู้เรียน และ (3) ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุได้เหมาะสมกับผู้เรียนช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญ สูงขึ้น

3.3 การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ มี 3 เกณฑ์ คือ

3.3.1 เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน เป็นระดับความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เกิดขึ้น หลังจากได้ศึกษาจากตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล โดยพิจารณาว่าหลังจากศึกษาแล้วผู้เรียนมี ความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ที่ระดับใด แต่มีระดับ ความเชื่อมั่นความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบก่อนเรียน (Pre test) และผลการทดสอบหลังเรียน (Post test) ซึ่งควรจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ .05 เป็นอย่างต่ำ

3.3.2 เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับผลลัพธ์ ในการทดสอบประสิทธิภาพ จำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับผลลัพธ์ โดย การประเมินพฤติกรรมนักเรียน 2 ประเภท คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องหรือกระบวนการ (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยๆ หลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่ได้จากการประกอบภารกิจและงานที่มอบหมายและ

กิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือผลลัพธ์ (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียนหรือการสอบไล่

การกำหนดประสิทธิภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลเป็นสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระ (1) เนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยมักจะตั้งไว้ 90/90 85/85 และ 80/80 และ (2) เนื้อหาที่เป็นทักษะพิสัยหรือจิตพิสัยอาจตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ คือ 80/80 และ 75/75 เพราะต้องให้ผู้เรียนไปพัฒนาหลังจากเรียนไปแล้ว ควรตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ให้ต่ำมากเกินไป

การยอมรับและไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองตำราเสียงในภาคสนามให้เทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากตำราเสียงกับที่ระดับ E_1/E_2 เกณฑ์เพื่อดูว่าจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ให้ความคลาดเคลื่อนได้ .05 คือ ร้อยละ 5 หมายถึง ร้อยละ 2.5 ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ และร้อยละ 2.5 ไม่ควรสูงกว่าเกณฑ์ เนื่องจากในระหว่างการทดลองมีตัวแปรที่เกิดขึ้นได้ เช่น สภาพห้องเรียนที่ร้อนอบอ้าว ความพร้อมของผู้เรียน ความชำนาญในการใช้สื่อของผู้เรียนหรือผู้สอน ฯลฯ อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ ดังนั้น การยอมรับประสิทธิภาพที่กำหนดไว้มี 3 ระดับ คือ

1) **สูงกว่าเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 2.5% ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบ และทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

2) **เท่ากับเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล เท่ากับที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งไว้ 80/80 หากค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2.5% ต้องปรับเกณฑ์สูงขึ้นเป็น 85/85

3) **ต่ำกว่าเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2.5%

3.3.3 เกณฑ์คุณภาพตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล เกณฑ์ด้านคุณภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลได้จากความพอใจของผู้สอน และผู้เรียนที่เรียนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ได้แก่ (1) พัฒนาการในทางที่ดีของคุณลักษณะผู้เรียน และ (2) การควบคุมมาตรฐานทางวิชาการที่ผู้อื่นได้รับจากตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

1) พัฒนาการในทางที่ดีคุณลักษณะผู้เรียน เช่น การควบคุมตนเองหรือการมีวินัยในตนเองในการเรียน การแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจหรือแก้ปัญหา การหาความรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นทีมกับผู้อื่น การสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้เรียน และการมีความรับผิดชอบ

2) การควบคุมมาตรฐานทางวิชาการที่ผู้เรียนจะได้รับจากตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ในด้านความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ความเหมาะสมของเนื้อหาสำหรับผู้เรียน การปรุงแต่งเนื้อหาสาระให้น่าสนใจกับผู้เรียน ฯลฯ

3.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ มี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และการทดสอบโดยทดลองใช้จริง

3.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น มี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบแบบภาคสนาม

1) การทดสอบแบบเดี่ยว (1 : 1) คือ การทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน เป็นผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่งหรือเรียนดีจำนวน 1 คน ผู้เรียนที่มีผลการเรียนปานกลางจำนวน 1 คน และผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจำนวน 1 คน ในการทดลองตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลทำการทดลองทีละ 1 คน เมื่อทดลองใช้ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลแล้ว ก็ได้สัมภาษณ์ผู้เรียนจำนวน 3 คน เกี่ยวกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลที่ผู้เรียนเรียน และคำนวณหาประสิทธิภาพ เพื่อนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น

โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวก็จะต่ำกว่าเกณฑ์มาก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม

ในขั้นนี้ค่า E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ประมาณ 20-30% หรือร้อยละ 20 เช่น ในกรณีที่เกณฑ์ตั้งไว้ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 80/80 ในการทดลองแบบเดี่ยวค่าที่ได้ E_1/E_2 มีค่าประมาณ 50-60% ในกรณีที่ค่าประสิทธิภาพได้สูงกว่าเกณฑ์อาจเป็นเพราะ (1) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นแล้ว และ (2) กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบนั้นง่ายไม่เหมาะกับผู้เรียนในระดับชั้นที่สอน ในกรณีที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ต้องปรับปรุงตำราเสียงเพื่อให้เหมาะกับวัยของผู้เรียน และต้องปรับงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำ และปรับแบบทดสอบหลังเรียนให้มีความยากขึ้น

2) การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) คือ การทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6-10 คน และผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน หลังจากผู้เรียนเรียนจากตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลแล้วต้องสัมภาษณ์และคำนวณหาประสิทธิภาพนำมาปรับปรุงในการทดลองแบบกลุ่ม ค่า E_1/E_2 ที่ได้จะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10-20% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60-70 ในกรณีที่กำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80/80$ ในกรณีที่ค่า E_1/E_2 สูงกว่า 70% อาจมีสาเหตุเช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

3) การทดลองแบบภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน ในการทดสอบแบบภาคสนามควรมีแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยตำราเสียง หรือการสัมภาษณ์เพื่อนำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพนำมาปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% หากต่ำกว่าเกณฑ์ก็ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ ผลที่สูงกว่าเกณฑ์มากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลใหม่ หากผลที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ต้องปรับปรุงและทดสอบแบบ 1 : 100 ซ้ำอีกกับผู้เรียนต่างกลุ่มจนถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.4.2 การทดลองใช้จริง เป็นการนำตำราเสียงที่ได้ทดลองใช้เบื้องต้นและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง

3.5 การคัดเลือกผู้เรียนในการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องคำนึงถึงการคัดเลือกผู้เรียนมาทดสอบประสิทธิภาพ ต้องพิจารณาในการคัดเลือกผู้เรียน ดังนี้

3.5.1 การคัดเลือกผู้เรียนสำหรับทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่งจำนวน 1 คน อ่อน จำนวน 1 คน และปานกลาง จำนวน 1 คน ก่อนที่ครูผู้สอนจะเลือกผู้เรียนต้องพิจารณาว่าตำราเสียงที่นำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพให้ความรู้ในวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด จากนั้นก็คัดเลือกไว้ 1 ห้องเรียน (ในกรณีที่มีหลายห้องเรียน) ให้จัดระดับผลการเรียนของผู้เรียนห้องนั้นจากคะแนนในวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ในภาคการศึกษาถัดไป เมื่อจัดลำดับแล้วแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เรียนที่เรียนดีหรือเก่ง กลุ่มผู้เรียนที่เรียนปานกลาง และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนอ่อน จากนั้นก็คัดเลือกผู้เรียนโดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลากในแต่ละกลุ่มด้วยวิธีการทางสถิติก็จะได้ผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่งจำนวน 1 คน ผลการเรียนปานกลางจำนวน 1 คน และผลการเรียนอ่อนจำนวน 1 คน

เมื่อทำการทดลองแบบเดี่ยวผู้สอนจำนวน 1 คนต่อผู้เรียนจำนวน 1 คน ได้ทดลองกับผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับอ่อนก่อน แล้วทำการปรับปรุงนำไปทดลองกับผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลาง และนำไปทดลองกับผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสถานการณ์ไม่อำนวยและสถานการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับผู้เรียนอ่อนหรือผู้เรียนปานกลาง

3.5.2 การคัดเลือกผู้เรียนในการทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) การคัดเลือกผู้เรียนในการทดลองแบบกลุ่มในกรณีที่มีหลายห้องเรียนก็คัดเลือกมา 1 ห้องเรียน อาจใช้ห้องเรียนเดียวกับการทดลองแบบเดี่ยว แต่ไม่นำผู้เรียนที่ผ่านการทดลองแบบเดี่ยวมาใช้ ในกรณี que เลือกมาอีก 1 ห้องเรียนก็ดำเนินการเหมือนการทดลองแบบเดี่ยว คือ การจำแนกห้องเรียนเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนตามลำดับผลการเรียนรู้

ในการทดลองแบบกลุ่มเป็นการที่ครู 1 คนต่อนักเรียนจำนวน 6-10 คน โดยผลการเรียนคละกันทั้งผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ห้ามทดลองกับผู้เรียนอ่อนล้วนหรือผู้เรียนเก่งล้วน หรือผู้เรียนปานกลางล้วน

3.5.3 การคัดเลือกผู้เรียนในการทดลองแบบภาคสนาม (1 : 100) ในกรณีทดลองแบบภาคสนามต้องเลือกชั้นเรียนที่มีผลการเรียนของนักเรียนคละกัน คือ มีผู้เรียนที่มีผลการเรียนคละกัน คือ ผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีผลการเรียนเก่งล้วน หรือผู้เรียนอ่อนล้วน

3.6 ข้อพึงระวังในการทดสอบประสิทธิภาพตำราเสียง ครอบคลุม (1) ทดสอบประสิทธิภาพเป็นรายหน่วย และแสดงค่าของการหาประสิทธิภาพเป็นรายหน่วย (2) การจำแนกผลการเรียนของผู้เรียนก่อนทดสอบประสิทธิภาพ (3) การสัมภาษณ์และสอบถามผู้เรียนเพื่อนำมาปรับปรุงในการทดสอบประสิทธิภาพ (4) อย่าใช้ผู้เรียนที่มีความรู้แล้วเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ และ (5) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มไม่รายงานผลว่ามีประสิทธิภาพ

1) ในการทดสอบประสิทธิภาพพิจารณาตำราเสียงกรณีมีจำนวน 15 หน่วย และแสดงค่าของการหาประสิทธิภาพเป็นรายหน่วย ไม่นำค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 มารวมกันแล้วสรุปทั้ง 15 หน่วย กรณีเช่นนี้จะไม่ทราบว่าหน่วยไหนต้องปรับปรุง ควรเสนอผลการทดสอบประสิทธิภาพแยกเป็นรายหน่วย และสรุปผลในรายหน่วย เมื่อไม่ถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพได้แก้ไขเฉพาะในหน่วยนั้น

2) ในการทดสอบประสิทธิภาพจำเป็นต้องจำแนกผลการเรียนของผู้เรียนในการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ให้มีผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่งหรือดี ปานกลาง และอ่อน สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยปกติในห้องเรียนต้องมีผลการเรียนคละกันของนักเรียน คือ มีนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

3) หลังจากทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มแล้ว ผู้สอนต้องสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุง และการทดสอบประสิทธิภาพกำหนดให้ทำถึง 3 ขั้นตอน เพื่อให้มีการปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จะใช้เฉพาะค่าของคะแนนที่เป็นตัวเลขไม่ได้ จำเป็นต้องมีการสัมภาษณ์เพื่อนำตำราเสียงมาปรับปรุงได้ถูกต้อง

4) ลักษณะการทดสอบภาคสนามกับผู้เรียนจำนวนมาก คือ 80-100 คน มักนิยมสอบถามผู้เรียนโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และปรับปรุงตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลนั้นต่อไป

5) การศึกษาพัฒนาการของผู้เรียนทำการศึกษาในการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซึ่งมีจำนวนผู้เรียนมากพอ เพื่อใช้ในการคำนวณโดยการทดสอบค่าที่ได้

6) อย่าให้ผู้เรียนที่ผ่านการทดสอบแบบเดี่ยวมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองแบบกลุ่ม และนำผู้เรียนที่ผ่านการทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม เพราะผู้เรียนมีความรู้มาแล้วเคยเรียนจากตำราเสียงมาก่อน

7) การรายงานผลในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มไม่รายงานว่ามีหรือไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพียงแต่ระบุค่า E_1/E_2 ที่ได้มานั้น

โดยสรุปในการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพโดยทำการศึกษาพัฒนาการของผู้เรียน ประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ และความพึงพอใจของผู้เรียนโดยทำการทดลองใช้เบื้องต้นในการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ซึ่งทำการทดลองใช้เบื้องต้นในการทดลองแบบเดียวกับผู้เรียนจำนวน 3 คน และทำการทดลองแบบกลุ่มกับผู้เรียนจำนวน 6 คน และทำการทดลองแบบภาคสนามกับผู้เรียนจำนวน 31 คน ในการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้ในการทดลองและสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ส่วนในการทดลองแบบภาคสนามใช้วิธีการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

4. การเผยแพร่นวัตกรรมตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในรูปการอบรม

การเผยแพร่นวัตกรรมตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลไปยังผู้สนใจได้เป็นจำนวนมากในเวลาเดียว แต่ก็มีจุดอ่อน 2 ประการ คือ ความไม่แน่นอนของผลที่เกิดขึ้นจากการเผยแพร่ และสภาพแวดล้อมบริบทชนบทชนบทนิยมประเพณีและวัฒนธรรมที่แตกต่างระหว่างผู้เผยแพร่และผู้รับการเผยแพร่ การเผยแพร่นวัตกรรมตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในรูปการอบรม เป็นเพียงการนำการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลมาเป็นเนื้อหาสาระในการอบรม

4.1 แนวคิดของการเผยแพร่นวัตกรรมตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล เป็นการกระจายความรู้และประสบการณ์ไปยังผู้รับเข้าหรือเร็วมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผู้ส่งและความสามารถของผู้รับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น.8 - 15) กล่าวถึง ความหมายของเผยแพร่ทางการศึกษาและบทบาทในการเผยแพร่องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ไว้ดังนี้ “การเผยแพร่ทางการศึกษาเป็นการกระจายความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ ทักษะและความชำนาญ ข้อมูลและข่าวสารจากครู อาจารย์ แหล่งวิทยบริการไปยังนักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนเพื่อให้ได้รับและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการของตนเอง สำหรับบทบาทในการเผยแพร่องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ เป็นบทบาทของสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานการศึกษาที่ได้ทำการศึกษาองค์ความรู้ใหม่ หลักการทฤษฎีใหม่ และนวัตกรรมใหม่ องค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นเกิดจากการค้นหาโดยบังเอิญ เช่น ไอแซค นิวตัน นั่งอยู่บนใต้ต้นแอปเปิ้ล ถูกลูกแอปเปิ้ลหล่นใส่ศีรษะนำมาสู่ทฤษฎีแรงโน้มถ่วงหรือเกิดจากการวิเคราะห์ประสบการณ์ที่สั่งสมมาทั้งชีวิตหรือเกิดจากการผุดรู้ เช่น ความรู้เกี่ยวกับพลังชีวิตนำไปสู่ทฤษฎี

พลังชีวิตของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เมื่อได้อัจฉริยภาพใหม่ที่เผยแพร่องค์ความรู้หรือนวัตกรรมควรถูกกับกลุ่มเป้าหมายอาจใช้วิธีการอบรม

4.2 การเผยแพร่ด้วยการอบรม การเผยแพร่นวัตกรรมประเภทตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลด้านการอบรมแบบเผชิญหน้าเป็นวิธีการหนึ่งที่ยอมรับใช้ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในด้านการฝึกอบรมมีค่อนข้างมาก ในที่นี้จะเสนอจากผู้ที่เชี่ยวชาญในการอบรมทางเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งจะครอบคลุม (1) ความหมายของการฝึกอบรม (2) วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (3) รูปแบบและประเภทของการฝึกอบรม และ (4) วิธีการฝึกอบรม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2555, น.5-15 อรรถจริย์ ณะตะกั่วทุ่ง, 2553, น.5-10) ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อสรุปสาระสำคัญเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

1) ความหมายของการฝึกอบรม การฝึกอบรมเป็นกระบวนการพัฒนาความรู้และประสบการณ์ ทักษะ ค่านิยม คุณธรรมและทักษะความชำนาญเฉพาะด้าน

2) วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม จำแนกเป็น (1) วัตถุประสงค์ทั่วไป เป็นวัตถุประสงค์ที่มุ่งพัฒนาให้บุคลากรสามารถดำเนินการที่รับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าทันเทคโนโลยีและวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงไป และ (2) วัตถุประสงค์เฉพาะ เป็นวัตถุประสงค์ในวงแคบที่ยึดขอบข่ายการฝึกอบรมมาเป็นหลักในการกำหนดวัตถุประสงค์โดยจัดตามกลุ่มเป้าหมายผู้รับการฝึกอบรม ตามเนื้อหาสาระ และภารกิจ

3) รูปแบบและประสบการณ์ของการฝึกอบรม (1) รูปแบบการฝึกอบรม ครอบคลุม (1.1) การฝึกอบรมที่ยึดวิทยากรเป็นศูนย์กลาง วิทยากรเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ดำเนินการถ่ายทอด และประเมินโดยผู้รับการฝึกอบรมมีส่วนร่วมในกระบวนการฝึกอบรมน้อยที่สุด (1.2) การฝึกอบรมที่ยึดผู้รับการฝึกอบรมเป็นศูนย์กลาง เป็นการฝึกอบรมที่ผู้รับการอบรมมีส่วนร่วมในการกำหนดวัตถุประสงค์และมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเองมากที่สุด วิทยากรเป็นเพียงผู้ชี้ทางและประสานกิจกรรมการฝึกอบรม และ (1.3) การฝึกอบรมที่ยึดความรู้และประสบการณ์เป็นศูนย์กลาง เป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่ให้ศูนย์กลางของการฝึกอบรมอยู่ที่เนื้อหาสาระโดยไม่คำนึงว่าวิทยากรหรือผู้รับการอบรมจะเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการฝึกอบรม และ (2) ประเภทของการฝึกอบรม การจำแนกประเภทการฝึกอบรมอาจกระทำได้หลายแนวทาง คือ (2.1) ตามกลุ่มผู้รับการอบรม อาจจำแนกเป็นการฝึกอบรมแบบกลุ่มใหญ่ การฝึกอบรมแบบกลุ่มย่อย การฝึกอบรมหัวหน้างาน การฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน (2.2) ตามเนื้อหาสาระและประสบการณ์ การฝึกอบรมจำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การฝึกอบรมความรู้พื้นฐาน การฝึกอบรมการสร้างหรือพัฒนาทักษะความชำนาญ และการฝึกอบรมการจัดการขั้นสูง (2.3) ตามวิธีการและเทคนิคการฝึกอบรม อาจจำแนกเป็นการฝึกอบรมแบบบรรยาย การฝึกอบรมแบบรวมกลุ่ม การฝึกอบรมแบบประชุมวิชาการ การฝึกอบรม

แบบปฏิบัติ ฯลฯ และ (2.4) ตามสถานที่การฝึกอบรม อาจจำแนกเป็นการอบรมในห้องฝึกอบรม การฝึกอบรมในสถานการณ์จำลอง การฝึกงาน การดูงาน และการฝึกและปฏิบัติตามจริง

4) วิธีการฝึกอบรม หมายถึง แนวปฏิบัติและขั้นตอนในการดำเนินการฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรมอาจจำแนกเป็นวิธีการฝึกอบรมแบบบรรยาย วิธีการฝึกอบรมแบบสัมมนา วิธีการฝึกอบรมแบบสาธิต วิธีการฝึกอบรมแบบสถานการณ์จำลอง วิธีการฝึกอบรมแบบโครงการ วิธีการฝึกอบรมแบบแก้ปัญหา วิธีการฝึกอบรมแบบรายกรณี และวิธีการฝึกอบรมแบบการพัฒนาโครงการจากกรณีงาน ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการอบรมครูประถมศึกษาในเรื่อง การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ซึ่งเป็นการบรรยายกับการฝึกปฏิบัติ จึงจะกล่าวเฉพาะวิธีการฝึกอบรมแบบบรรยาย

การฝึกอบรมแบบบรรยาย เป็นวิธีการฝึกอบรมที่วิทยากรถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ทักษะคิด และทักษะความชำนาญ ด้วยการบรรยายให้ผู้รับการอบรมฟัง อาจเป็นพูดล้วนๆ หรือการบรรยายประกอบสื่อโสตทัศน์

4.3 สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมอยู่ในรูปชุดฝึกอบรม

สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมมีหลายประเภทอยู่ในรูปชุดฝึกอบรม จากขอบข่ายของหลักสูตรในการฝึกอบรม ผู้วิจัยจึงศึกษาสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ที่เสนอในรูปแบบเอกสารฝึกอบรมโดยใช้วิธีการและลักษณะการผลิตเช่นเดียวกับตำราทางไกล และสไลด์คอมพิวเตอร์

4.3.1 เอกสารการฝึกอบรม ที่ใช้ในการฝึกอบรมแบบเผชิญหน้าโดยยึดแนวการผลิตตำราทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและสรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องในการผลิตเอกสารการฝึกอบรม ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2555, น.10-30)

1) ส่วนประกอบของเอกสารการฝึกอบรมที่รับจากการศึกษาส่วนประกอบของตำราทางไกล พบว่า เอกสารการฝึกอบรม ประกอบด้วย (1) แผนการสอนในที่นี้เป็นแผนการสอนประจำเรื่องแทนประจำตอน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อเรื่อง มีหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ส่วนประกอบเหล่านี้อยู่ในกรอบ แนวทางการเขียนแผนการสอนมีสิ่งที่ควรคำนึง ดังนี้

- การเขียนหัวเรื่อง หากมีเรื่องที่เขียนน้อยเกินไปก็ให้รวมเรื่องย่อยเข้าด้วยกัน หัวเรื่องอาจเป็นเรื่องที่แยกกันเด็ดขาดไม่มีสัมพันธ์กันแต่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเรื่องได้

- การเขียนแนวคิด เป็นแนวคิดระดับนำไปใช้ ลักษณะจำเพาะเจาะจง โดยยึดหลักให้ 1 หัวเรื่อง มีแนวคิดอย่างน้อย 1 แนวคิด

- การเขียนวัตถุประสงค์ เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความจำเพาะเจาะจง เป็นวัตถุประสงค์ที่สังเกตหรือวัดได้ ที่มีความหมายไม่คลุมเครือ องค์ประกอบของวัตถุประสงค์ประกอบด้วย พฤติกรรม เงื่อนไข และเกณฑ์หรือมาตรฐาน

2) การเสนอเนื้อหา การเสนอเนื้อหา มี 3 แนวทาง คือ (1) การเรียบเรียงขึ้นใหม่ (2) การปรับงานเขียนที่ผู้เขียนเขียนไว้แล้ว และ (3) การยกงานเขียนของผู้อื่นมาใช้ เอกสารการฝึกอบรมในครั้งนี้เป็น การเรียบเรียงขึ้นใหม่ เป็นการเขียนเอกสารการฝึกอบรมในรูปแบบตำราทางไกล ในแนวที่สถาบันการศึกษาทางไกลสนับสนุน ผู้เขียนต้องมีข้อมูลวิเคราะห์และสรุปเป็นงานเขียนของตนเอง แหล่งข้อมูลที่จะนำมาเขียนมีดังนี้ ความรู้เดิม ตำรา แบบเรียน ผลงานวิจัย เพื่อนร่วมงานผู้เชี่ยวชาญ บทความ และสื่อประเภทอื่น

ส่วนสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเสนอเนื้อหาในเอกสารการฝึกอบรม คือ ทำให้น่าอ่านน่าสนใจ เข้าใจง่ายขึ้น จะต้องใช้ภาษาที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระควรเป็นภาษาเรียบๆ การให้ตัวอย่าง การสอดแทรกตัวอย่างประกอบเรื่องเพื่อให้เกิดความกระจำ และความเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น ควรใช้อุปมา-อุปมัย เป็นวิธีการเสนอเนื้อหาสาระที่ใช้เพราะช่วยให้สามารถเข้าใจสถานการณ์ การใช้ข้อความกะทัดรัด คือ การเขียนให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายขึ้นใช้ประโยคสั้นๆ และการใช้ภาพประกอบสอดแทรกในตำราทางไกลเป็นครั้งคราว

4.3.2 สไลด์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมควมคู่กับการบรรยายของวิทยากร ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและสรุปสาระสำคัญดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2560, น.35-40)

1) ความหมายของสไลด์คอมพิวเตอร์ เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เสนอผ่านจอภาพมีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง และเสียง มักมีเสียงบรรยายสดจากวิทยากร

2) ความสำคัญของสไลด์คอมพิวเตอร์ มีความสำคัญดังนี้ (1) ทำให้วิทยากรถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์มายังผู้รับการอบรมให้เข้าใจในเนื้อหาสาระและประสบการณ์ได้ดียิ่งขึ้น และ (2) ทำให้ผู้รับการอบรมไม่เบื่อหน่ายในการอบรมพอใจในการอบรม และทำให้วิทยากรได้ให้ความรู้และประสบการณ์ได้ครบถ้วน

3) แนวทางการผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบด้วย (1) ข้อความหรือคำขวัญในสไลด์คอมพิวเตอร์ไม่ควรมีข้อความเยอะควมมีเฉพาะคำสำคัญหลักและคำสำคัญรองมานำเสนอ และ (2) ตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่ รูปแบบของตัวอักษรที่มีหัวของตัวอักษรและเส้นของตัวอักษรมีความหนาคมชัด สีของตัวอักษรควรตัดกับสีพื้นของสไลด์คอมพิวเตอร์ไม่ควรใช้สีตัวอักษรที่กลมกลืนกับสีพื้น การให้สีควรเลือกสีให้สัมพันธ์กับสีของตัวอักษร นอกจากนี้ หัวเรื่องและหัวข้อย่อยควรใช้สีที่แตกต่างจากสีของข้อความหรือคำสำคัญ ไม่ควรเป็นสีเดียวกัน (4) ภาพที่ใช้ควรมีสีสรรสวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหาในสไลด์คอมพิวเตอร์ ขนาดของภาพมีขนาดใหญ่พอควร ตำแหน่งการวางภาพควรวางให้เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจในการบรรยาย (5) การใช้แผนภูมิหรือภาพหรือแผนภาพทำให้น่าสนใจและช่วยให้เข้าใจดียิ่งขึ้น (6) การใช้เครื่องหมายชี้หน้า (Sign Post) เป็นเครื่องหมายที่ประกอบด้วยตัวเลขหรือตัวอักษร มีข้อความสั้นและมีลูกศรชี้พร้อมทั้งเส้นโยงไปที่ภาพเพื่ออธิบายภาพที่น่าเสนอในสไลด์คอมพิวเตอร์ให้เข้าใจ (7) การจัดตำแหน่งของอักษรและภาพเป็นสิ่ง

ที่จะดึงดูดความสนใจของผู้รับการอบรม และทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น การจัดตำแหน่งของหัวเรื่องหรือหัวข้อย่อมีกนियมวางไว้ตรงกลางสไลด์คอมพิวเตอร์ ควรวางให้เหมือนกันทุกๆ แผ่น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนทำให้เข้าใจต่อความเข้าใจของผู้ฟังการบรรยาย เช่นเดียวกับภาพควรจัดตำแหน่งให้เหมือนกัน และ (8) การใช้เทคนิคมาช่วยในการผลิตและการนำเสนอ จะใช้เทคนิครูปแบบใดก็ตาม ควรใช้เทคนิคแบบเดียว

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล สำหรับนักเรียนประถมศึกษาครอบคลุม (1) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในรูปแบบหนังสือเสียง และ (2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในรูปแบบเสียงหรือซีดีเสียง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในรูปแบบหนังสือเสียง ในประเทศไทยเท่าที่รวบรวมมีเพียง 1 เรื่อง ของนฤมล แสงดวงแข และเจริญเนตร แสงดวงแข (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินคุณภาพของหนังสือเสียงที่ได้รับบริจาคในห้องสมุดโรงเรียนการศึกษาค้นดา บอดธรรมสากล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สรุปผลการวิจัยมีดังนี้ คือ คุณภาพของหนังสือเสียงส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะหนังสือเสียงในแต่ละด้าน ดังนี้ (1) ด้านประโยชน์ของหนังสือเสียง เหมาะสำหรับรายวิชาที่เป็นลักษณะบรรยาย ไม่เหมาะสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ (2) ด้านคุณภาพเสียงของหนังสือเสียงควรเพิ่มการบรรยายรายละเอียดในหนังสือและควรมีเสียงประกอบเสริมเพื่อสร้างความสนใจ รวมทั้งปรับปรุงน้ำเสียงให้มีความสม่ำเสมอ (3) ด้านเนื้อหาควรมีความหลากหลายและควรมีการจัดทำคำถามท้ายเล่ม และ (4) ด้านรูปแบบควรมีการอ่านเลขหน้าเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกหน้าที่ตนเองต้องการฟังหรือฟังต่อจากเรื่องเดิมได้ รวมทั้งควรบรรยายรูปภาพประกอบและควรรอ่านเลขประกอบทุกภาพ

จากผลงานวิจัยเรื่องการประเมินคุณภาพของหนังสือเสียงที่นำมาใช้ในการวิจัย ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) ในระดับประถมศึกษาตำราเสียงที่เป็นลักษณะบรรยายไม่ควรนำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในครั้งนี้จึงไม่นำรายวิชาคณิตศาสตร์มาเสนอผ่านทางเสียง

2) ควรมีหลากหลายเสียงเพื่อสร้างความสนใจ และน้ำเสียงให้มีความสม่ำเสมอ

3) ควรมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ทำ

นอกจากนี้จะพบว่างานวิจัยของต่างประเทศเกี่ยวข้องกับหนังสือเสียง ตั้งแต่ปี 1999 – 2013 มีค่อนข้างมากจำนวน 6 เรื่อง

Back, Gold และ Kirch (1999) ศึกษาการพัฒนาหนังสือเสียงที่ส่งผลต่อการสร้างจินตภาพ สำหรับพัฒนาแบบปฏิสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหนังสือเสียงควรมีการโต้ตอบกับผู้อ่าน และการออกแบบการจัดวางองค์ประกอบ การเพิ่มส่วนของปุ่มและภาพพื้นหลัง ตลอดจนภาพรวมในการออกแบบเนื้อหาอยู่ในระดับดี

Furini (2008) กล่าวถึง การแสวงหาแนวทางการพัฒนาหนังสือเสียงในระบบดิจิทัลจากเดิม ผู้ฟังเป็นเพียงผู้รับเนื้อหาเพียงอย่างเดียวไปสู่การที่ผู้ฟังสามารถเลือกรับและกำหนดเนื้อหาตามที่ต้องการได้ โดยมุ่งเน้นกลุ่มสื่อที่นำเสนอสาระความบันเทิงในระบบดิจิทัลครบถ้วนเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้รับสารกับหนังสือเสียงได้จากผลสำรวจของ BOC (Business Communications Company) ในเรื่อง Digital Home Entertainment ปี 2006 พบว่า “อัตราการเติบโตของตลาดสื่อที่นำเสนอสาระความบันเทิงในระบบดิจิทัลตามบ้านสูงขึ้นเกือบถึงร้อยละ 20 ซึ่งส่วนหนึ่งของความสำเร็จนี้เกิดจากการได้มีส่วนร่วมของผู้ใช้บริการ”

ความสำเร็จของหนังสือเสียงเกิดจากการส่งเสริมให้จัดทำได้ในสถานที่หลากหลาย ขณะที่รูปแบบของหนังสือเสียงก็มีลักษณะแตกต่างกันออกไปเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ได้แก่ รูปแบบของเทปคาสเซ็ท ซีดีมาตรฐาน ซีดีเอ็มพีสาม หรือแม้แต่ในรูปแบบดิจิทัลดาวน์โหลด

เหตุผลของการเลือกรับฟังหนังสือเสียงมีหลากหลายเหตุผล คือ สามารถฟังได้บ่อย และสะดวกต่อการที่ผู้อ่านดำเนินกิจการร่วมด้วย ครู-อาจารย์ใช้หนังสือเสียงเพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน นักเรียนหรือนักศึกษาหรือแม้แต่คนเดินทางสามารถดาวน์โหลดหนังสือเสียงใส่อุปกรณ์เล่นเสียงพกพา เพื่อความสะดวกในการนำไปเปิดฟังได้ทุกที่ที่ต้องการ

Montgomery (2009) ได้วิจัยเกี่ยวกับวัยรุ่นวันนี้่านหนังสืออีกต่อไป กรณีศึกษาความแตกต่างในความเข้าใจและความสนใจ จากการศึกษาแก่นักศึกษาหญิงโดยทดลองให้นักศึกษาอ่านจากรูปแบบต่างๆ ทั้งหนังสือ ตำราเรียน และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 4-6 หน้า กับให้นักศึกษาฟังหนังสือเสียงประมาณ 10 นาที ผลการวิจัยพบว่าทั้งความเข้าใจและความสนใจของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันในแง่ของความเข้าใจในเนื้อหาและความสนใจและแรงจูงใจ

Esteves และ Whitten (2011) ศึกษาการใช้หนังสือเสียงดิจิทัลเพื่อช่วยในการอ่านของนักเรียนที่มีความบกพร่องในการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มแสดงถึงความคล่องแคล่วและความถูกต้องในการอ่านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าครูสามารถส่งเสริมการอ่านและความคล่องแคล่วในการอ่านของนักเรียนด้วยหนังสือเสียงดิจิทัล

Whittingham, Huffinan Christensen และ McAlister (2013) ศึกษาการใช้หนังสือเสียงในห้องสมุดโรงเรียนและผลของความพยายามของผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในหนังสือเสียง การศึกษาได้ดำเนินการตรวจสอบผลกระทบของการใช้หนังสือกับผู้อ่านในห้องสมุดโรงเรียนสโมสหนังสือเสียง ผู้เข้าร่วมจะพบกันทุกสัปดาห์ในห้องสมุดโรงเรียน พร้อมด้วยบรรณารักษ์ของโรงเรียนและนักวิจัยเพื่อ

หาสื่อเกี่ยวกับหนังสือเสียงและให้คำแนะนำในการอ่านโดยการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์และการสอบถามครูและผู้ปกครอง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการวิจัย ซึ่งให้เห็นว่าผู้อ่านหนังสือเสียงมีผลกระทบในเชิงบวกต่อทักษะการอ่านและทัศนคติที่มีต่อการอ่าน

จากงานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับหนังสือเสียง ซึ่งมีการทำวิจัยค่อนข้างมาก และได้วิเคราะห์และสังเคราะห์มาใช้ในการพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล มีดังนี้

- 1) หนังสือเสียงควรได้มีการโต้ตอบกับผู้อ่าน
- 2) หนังสือเสียงในระบบดิจิทัลกับได้รับความนิยมในการใช้
- 3) เหตุผลที่หนังสือเสียงเป็นที่นิยมเพราะสามารถฟังได้บ่อยและสะดวกต่อผู้อ่าน
- 4) ผู้เรียนที่มีทักษะการอ่านต่ำ เมื่อใช้หนังสือเสียงก็ช่วยทักษะการอ่าน
- 5) หนังสือเสียงกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่มีความแตกต่างกันในด้านความเข้าใจเนื้อหาและความสนใจ และแรงจูงใจ แสดงว่าสื่อเสียงกับให้ความเข้าใจในเนื้อหาและความมั่นใจได้ดี
- 6) หนังสือเสียงช่วยส่งเสริมการอ่านและความคล่องแคล่วในการอ่านของผู้เรียนที่มีความบกพร่องในการอ่าน
- 7) หนังสือเสียงช่วยให้ผู้เรียนมีผลกระทบในเชิงบวกต่อทักษะการอ่านและทัศนคติที่มีต่อการอ่าน

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในรูปแบบเสียงหรือซีดีเสียง
จำแนกออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง เป็นงานวิจัยที่ศึกษาสื่อเสียงในรูปแบบเทปเสียงที่มาร่วมส่งผลต่อนักเรียนประถมศึกษา ส่วนกลุ่มที่สอง เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ซีดีเสียง (MP3) ซึ่งเป็นสื่อเสริมในการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

กลุ่มที่หนึ่ง เป็นงานวิจัยที่ศึกษาสื่อเสียงในรูปแบบเทปเสียง มีจำนวน 2 เรื่อง ดังนี้

ประมุข บุญศิริ (2542) ได้พัฒนาชุดการสอนสำหรับเด็กปฐมวัย ศึกษาโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบเทปเสียงเป็นสื่อหลัก ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบเทปเสียงเป็นสื่อหลักมีประสิทธิภาพ 82.50/80.42 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความเห็นต่อชุดการสอนในระดับมากที่สุด

ศิริวิภา ศรพรม (2544) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง การทำงานของอวัยวะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนจากเทปเสียงแบบโปรแกรมกับชุดโสตทัศนฯ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากเทปเสียงแบบโปรแกรมและชุดโสตทัศนฯมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่าง

จากงานวิจัยทั้ง 2 เรื่อง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ใช้เป็นองค์ความรู้ดังนี้ คือ

- 1) สื่อเสียงในรูปแบบเสียงหรือตำราเสียงไปใช้ร่วมกับสื่ออื่นที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเพิ่มหรือสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

2) สื่อเสียงที่เสนอในรูปแบบทรายนแบบโปรแกรมกับชุดสื่อโสตทัศน (ชุดสื่อโสตทัศน คือ เทปเสียงที่อธิบายภาพนิ่ง) ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

กลุ่มที่สอง งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ซีดีเสียง (MP 3) ซึ่งเป็นสื่อเสริมในการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อเสียงในรูปแบบซีดีเสียง (MP 3) ในการศึกษาทางไกลโดยทำการศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โดยสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อในชุดวิชาในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2554 และ พ.ศ. 2558 จำนวน 3 เรื่อง ผลการวิจัย พบว่า (1) ในปี พ.ศ. 2553 นักศึกษาใช้ซีดีเสียงจากการศึกษามีจำนวน 8 ชุดวิชา มีการใช้ร้อยละ 68.78 ถึงร้อยละ 80.30 (2) ในปี พ.ศ. 2554 นักศึกษาใช้ซีดีเสียง (MP3) จากการศึกษามีจำนวน 9 ชุดวิชา มีการใช้ร้อยละ 44.30 ถึงร้อยละ 85.30 และ (3) ในปี 2558 นักศึกษาใช้ซีดีเสียง (MP3) ทำการศึกษาจำนวน 4 ชุดวิชา มีการใช้ร้อยละ 53.40 ถึงร้อยละ 68.30 (สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2553, 2554, และ 2558, น.1-2)

จากการวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นการศึกษาซีดีเสียง (MP3) กับนักศึกษาที่เรียนทางไกลกับจะเห็นว่า ในช่วง 3 ปีนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชใช้ซีดีเสียง (MP3) ลดน้อยลงมา ดังนั้น การพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลอาจจะช่วยให้นักศึกษาได้ใช้ซีดีเสียงมากขึ้น และสามารถที่จะนำเสนอในรูปแบบที่ทำหน้าที่เป็นสื่อหลักหรือสื่อเสริมที่เป็นสื่อประกอบและสื่อสนับสนุน