

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการและอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราวินาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้ และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1) ความเป็นมาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 2) ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 3) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 4) ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 5) ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 6) โปรแกรมจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 1) สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. การเรียนการสอนสมการและอสมการ
 - 1) ความหมายของสมการและอสมการ
 - 2) การเรียนการสอนสมการ
 - 3) การเรียนการสอนอสมการ
 - 4) หลักสูตรการเรียนการสอนสมการและอสมการ
4. ความพึงพอใจ
 - 1) ความหมายของความพึงพอใจ
 - 2) แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 3) วิธีการวัดความพึงพอใจ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย แต่มีลักษณะการนำเสนอเป็นรูปแบบคล้ายหนังสือ ซึ่งมีทั้งข้อความที่เป็นตัวหนังสือสำหรับอ่าน โดยอาจมีเสียงอธิบายหรือเสียงอ่านข้อความ นอกจากนี้ยังมีภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบของวิดีโอประกอบในหนังสือได้อีกด้วย

ความเป็นมาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในยุคสารสนเทศที่มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีวิวัฒนาการแบบก้าวกระโดดจนเกิดยุคแห่งข้อมูล (Data) ข่าวสาร (Information) หรือความรู้ (Knowledge) ที่เรียกว่า “ไร้พรมแดน” ซึ่งบุคคลสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารได้ทุกที่ทุกเวลา การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ มาจัดหมวดหมู่เพื่อจะนำเสนอองค์ความรู้เพิ่มเติมเสริมแต่งสิ่งที่ดึงดูดใจ ทั้งภาพเคลื่อนไหว แสงเสียง จึงเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ในการส่งเสริมให้มีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทในฐานะเครื่องมืออย่างหนึ่งในการสื่อสารความรู้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ทำให้เกิดการเชื่อมโยงกันได้ง่ายและส่งผ่านข้อมูลข่าวสารไปได้ไกลทั้งในรูปแบบ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยที่ระยะทางไม่ได้เป็นอุปสรรคในการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งเห็นได้จากระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ (World wide web) สถาบันการศึกษาต่าง ๆ จึงส่งเสริมพัฒนาระบบการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น หรืออีกชื่อหนึ่งที่ได้ยินมากขึ้นว่า E-Learning ดังนั้นหนังสือพิมพ์ ตำราวิชาการ หรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญในการเรียนรู้จึงมีแนวโน้มที่จะถูกพัฒนาให้ถูกจัดทำในรูปแบบนี้เช่นกัน

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกในยุคทศวรรษที่ 40 เมื่อครั้งเป็นยุคทองของนิยายวิทยาศาสตร์ และในช่วงสิบปีที่ผ่านมาเริ่มมีการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเอกสาร PDF (PDF file) สามารถดาวน์โหลดผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ต่อมาบริษัทต่าง ๆ ได้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปขึ้นมาจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยตรง ซึ่งสามารถเพิ่มภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ ต่าง ๆ ได้ และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ และที่สำคัญสามารถเผยแพร่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายได้อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้ได้แก่ Desktop Author, Flip Album, Flash เป็นต้น จึงทำให้หนังสือที่เคยเป็นสิ่งที่น่าเบื่อ กลับมามีคุณค่า มีชีวิตชีวา เป็นที่ดึงดูดใจของผู้อ่าน ส่งผลให้มีการส่งเสริมการอ่านหนังสือมากขึ้น (สมปอง ตรูวรรณ, 2554)

ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันในชื่อ E-Book ย่อมาจากคำว่า Electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติ มักจะเป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบ ออฟไลน์และออนไลน์ เป็นหนังสือที่น่าเสนอเนื้อหา ซึ่งมีรูปแบบคล้ายหนังสือเรียน และสามารถเปิด ศึกษา อ่านทำความเข้าใจเนื้อหา และยังสามารถฟังเสียงบรรยายของเนื้อหาแต่ละหน้า นอกจากนี้ หนังสือบางหน้ามีภาพเคลื่อนไหวประกอบการอธิบายเนื้อหา (ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ได้ให้รายละเอียดของรูปแบบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน รูปแบบนี้จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุก ๆ แบบที่มี โดย แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated reference books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อ้างอิงใช้การเข้าถึงข้อมูลในลักษณะการสุ่ม (Random) ผู้อ่านจะค้นหาคำที่ต้องการทราบและอ่านจนจบ เนื้อหานั้น จากนั้นจึงค้นหาคำที่ต้องการทราบต่อไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถดูภาพจาก ฐานข้อมูลจากสารานุกรม ซึ่งจัดเป็นแหล่งทรัพยากรซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาหรือเลือกอ่านหนังสือที่มีอยู่ ได้ง่ายมาก ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพหรือปริมาณในการบรรจุของฐานข้อมูล และทางที่ผู้อ่านสามารถ ค้นหาและใช้ข่าวสาร

2) หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated textbook books) หนังสือเรียน อิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะการเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่แบบอ่านไปตามลำดับ (Sequence) จากนั้นก็จะมี การอ่านเนื้อหาเหล่านั้นไปเรื่อย ๆ จนจบบท และอาจอ่านบทต่อไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อใหม่ตามความ สนใจของผู้อ่าน หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงตรงที่ผู้อ่านจะ มีความคาดหวังที่จะได้รับความรู้จากการอ่านหนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบนี้จะเป็นตัวเสริม คำนิยามของหนังสือเรียน โดยจะขยายความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียนทางอ้อมโดยใช้สื่อหลากหลาย

2. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร รูปแบบนี้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ 2 รูปแบบ คือ

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียว เช่น ใช้ตา ดู หรือใช้หู ฟัง แต่เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ได้แก่ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text book) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking book) เป็นต้น

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทาง เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้หลายช่องทางเช่น ใช้ตา ดู ใช้หู ฟัง ใช้มือ สัมผัส หน้าจอ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly media books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia books) เป็นต้น

3. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่ รูปแบบนี้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ 4 รูปแบบ คือ

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival) จะมีที่เก็บข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งาน ผู้ใช้งานจั้นปลายสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดียคอมพ์ตัน (Compton's multimedia encyclopedia) เป็นต้น

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ (Information) จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะมีขอบเขตแคบกว่าแบบแรก และมีลักษณะเฉพาะมากกว่า มีความสัมพันธ์กับหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น หนังสือเรียนแพทยศาสตร์ ออกซฟอร์ดฉบับซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงของนิมบัส เป็นต้น

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์อย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน จะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่าง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer-Based training)

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interrogation) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ สอบย่อย และประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้ จากการศึกษา หัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญ คือ ธนาคารตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด ข้อสอบ และลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

5. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสารและเรื่องอำนวยความสะดวก รูปแบบนี้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ 10 รูปแบบ คือ

1) หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text books) ในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงมีโครงสร้างเป็นตัวอักษร ต่อมาจะมีลักษณะที่เป็นมัลติมีเดียมากขึ้น โดยใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์เท็กซ์ในการนำเสนอ

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static picture books) ประกอบด้วยภาพนิ่งหลาย ๆ ชนิดรวมกัน ภาพแต่ละภาพจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของงาน

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving picture books) มีโครงสร้างจากภาพเคลื่อนไหวสั้น ๆ (Animation clip) หรือภาพเคลื่อนไหววิดีโอ (Moving video segment) หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking books) มีลักษณะเนื้อหาประกอบคำบรรยาย เพื่อช่วยต่อการรับรู้ของผู้อ่าน

5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia books) เป็นการรวมการสื่อสารสองทางหรือมากกว่านั้นเข้าด้วยกันเพื่อเข้ารหัสข่าวสาร เป็นการรวมตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมารวมไว้ด้วยกันตามโครงสร้างแบบเส้นตรง เมื่อผลิตเสร็จสื่อจะออกมาในรูปแบบของสื่อเดียว ได้แก่ งานแม่เหล็กหรือซีดีรอม

6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมสื่อ (Poly media books) มีลักษณะตรงข้ามกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม โดยการใช้สื่อที่ต่างกัน ได้แก่ ซีดีรอม งานแม่เหล็ก กระดาษ เครื่องฉายคอมพิวเตอร์และอื่น ๆ เพื่อส่งข่าวสารข้อมูลไปยังผู้ใช้

7) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia books) มีลักษณะคล้ายกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม คือใช้ช่องทางการสื่อสารหลายช่องทาง โดยมีโครงสร้างแบบใยแมงมุม

8) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้เชี่ยวชาญ (Intelligent electronic books) มีการบรรจุปัญญาเทียม เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) และระบบเครือข่ายประสาท (Neural network) ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อทางไกล (Tele media electronic books) ต้องอาศัยการสื่อสารทางไกลช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เช่น การส่งข้อความทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E - mail) ตลอดจนเป็นทรัพยากรในการสอนทางไกล เช่น ในห้องสมุดดิจิทัล

10) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ก (Cyber books) ใช้เทคนิคของความจริงเสมือน (Virtual reality) ในการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในประสบการณ์จริง

ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย ทั้ง 3 ประเภทนี้จัดเป็นพื้นฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดที่มีอยู่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2 ชนิดแรกสนับสนุนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (Computer-Assisted learning) ส่วนชนิดสุดท้ายเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบค้นพบของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (สุภาพร วัคค้ำ, 2554)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งเป็นการรวมภาพที่เกี่ยวข้องกันเอาไว้ด้วยกัน ตามจุดประสงค์ใด ๆ ที่ผู้ผลิตต้องการ เช่น ใช้ประกอบการสอน เป็นต้น โมเดลคำนิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง ประกอบด้วย ปกหน้า กลุ่มภาพนิ่ง และปกหลัง ภาพนิ่งนี้อาจเป็นภาพจากวิดีโอ ซีดีรอม หรือจากที่อื่น ๆ ก็ได้ ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งคือ ขาดโครงสร้างของบท แต่หากจะให้มันก็สามารถทำได้ไม่ยาก โดยเก็บรวบรวมภาพที่มีลักษณะแนวเดียวกัน เช่น หัวข้อเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งเป็นบทที่อยู่ตามลำพังไม่ขึ้นกับบทอื่น ใช้รวบรวมสัตว์พวก นก หมา แมว และสัตว์อื่น ๆ สิ่งสำคัญสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง คือ ต้องมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลายแทนลูกศรในโมเดล ซึ่งอาจควบคุมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่มหรือเป็นบางตอนก็ได้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนึ่ง ซึ่งบรรจุภาพเคลื่อนไหวไว้มากกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเหล่านี้ อาจมาจากคอมพิวเตอร์ หรือสื่ออื่น เช่น วิดีโอหรือซีดีรอม ภาพจะมีการเคลื่อนไหวอย่างไรขึ้นอยู่กับอัตราที่ได้

โมเดลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว มีภาพเคลื่อนไหวเป็นการแสดงชุดภาพที่มีลักษณะคล้ายกันต่อเนื่อง อย่างรวดเร็ว โมเดลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง โดยมีปกหน้าและปกหลัง ตรงกลางจะประกอบด้วยโครงสร้างของบท แต่ละบทประกอบด้วยภาพจำนวนมากซึ่งเรียงลำดับตามหัวข้อหรือเนื้อเรื่อง ถ้าต้องการแบ่งหมวดหมู่หรือย่อยไปกว่านั้นก็สามารกำหนดให้เพิ่มขึ้นได้อีก ในโครงสร้างควรมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว โดยสามารถเล่น หยุดดู ถอยหลัง ไปหน้า ได้ตามที่ผู้อ่านต้องการด้วย

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียประกอบด้วยตัวอักษร เสียง และภาพ รวมกัน โครงสร้างหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย ในส่วนที่เรเงาในภาพนำเสนอ ตัวอักษร เสียง และภาพ ตามที่ผู้ใช้เลือก ภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียอาจเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวก็ได้ ในหนึ่งหน้าจอประกอบด้วยหลายส่วน ได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ กรอบโต้ตอบระหว่างผู้อ่านกับคอมพิวเตอร์ ในหน้านี้อาจใส่เสียงด้วย โดยอาจใส่ไว้ในรูปของปุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ ประเภท รวมทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียจะได้รับความสะดวกสบายจากตัวจัดการซ้อนทับ (Overlay manager) หน้าจอทั้งหมดที่ผู้ชมมองเห็นเกิดจากการรวมตัวของแต่ละหน้าจอทางตรรกะวิทยา (Logical screen) ที่มีอยู่ โดยแต่ละหน้าจอจะมีภาพพื้นฐานเป็นภาพหลัก ตัวซ้อนทับ 1 2 3 และ 4 จะปรากฏขึ้นเอง หรือต้องอาศัยการกดปุ่มช่วยขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบ โปรแกรมว่าจะออกแบบไว้อย่างไร ตัวซ้อนทับมีประโยชน์ต่อการรวบรวมการควบคุมโครงสร้าง

ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีมากมายหลายประการ ตามวัตถุประสงค์ของผู้จัดทำแต่ละคน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก นอกจากนี้ยังช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย(บุปผชาติ ทัศนิกรณ์, 2540 และวารินทร์ รัชมีพรหม, 2540) นอกจากนี้ ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย



สะดวกและรวดเร็ว ทำให้บทเรียนให้ทันสมัย นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน แต่ละคน ได้มากขึ้น และผู้สอนมีเวลาศึกษาคำรา และพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น (ธัญญรัตน์ สุนทร, 2549) ในด้านประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผู้จัดทำหนังสือสามารถแสดงข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ นอกจากนี้การจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ได้อีกด้วย (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2540 และศรันย์ โมตรีเวช, 2540)

สรุป ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อผู้สอน คือผู้สอนสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมข้อมูล ได้สะดวก ทำให้บทเรียนมีความทันสมัย และช่วยลดปัญหาการสร้าง ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน เช่นครูผู้สอนไม่ชำนาญในการอธิบายให้นักเรียนเห็นภาพในห้องเรียน หรือไม่สามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจภายใต้เวลาที่จำกัด เป็นต้น ส่วนประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อผู้เรียน คือผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่ตนเองไม่เข้าใจได้ตลอดเวลาตามสะดวก และผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เชื่อมโยงกับบทเรียนเพื่อเสริมความเข้าใจในบทเรียน

โปรแกรมจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบัน มีโปรแกรมจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากมายหลาย โปรแกรมตามจุดประสงค์ของผู้ที่จะนำไปใช้ เช่น โปรแกรม Notepad นิยมใช้จัดทำ Text book ถ้าเป็นประเภทมัลติมีเดียสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ เช่น PowerPoint , Flash, Author ware, Flip Album, Desktop Author และ Microsoft reader เป็นต้น ซึ่งแต่ละ โปรแกรมสามารถนำเสนอภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง คนตรี ประกอบ ได้อย่างไม่จำกัด

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2551) กล่าวว่า โปรแกรม Desktop Author เป็นโปรแกรมสร้างหนังสือแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะคล้ายกับหนังสือจริง คือ มีหน้าปก สารบัญ ข้อความ รูปภาพ สามารถแทรกภาพเคลื่อนไหว ไฟล์ภาพยนตร์ และเสียงบรรยาย ลงไปในหนังสือได้ โดยผลงานจาก Desktop Author สามารถสร้างเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่างๆ ผลงานที่ได้มีขนาดเล็ก ทำให้สามารถโอนย้ายข้อมูล (Download) ผ่านเว็บ หรือ ส่งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และสามารถเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

คุณสมบัติที่เป็นจุดเด่นของ โปรแกรม Desktop Author คือ

1. ไฟล์ที่ได้มีขนาดเล็กเหมาะสำหรับการนำเสนอผ่านเว็บ



2. ลักษณะคล้ายกับหนังสือจริง สามารถส่งพิมพ์ในแต่ละหน้าหรือทั้งหมดได้

3. สามารถเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายได้ง่าย หรือสามารถที่จะส่งไฟล์ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ได้

4. สามารถนำไปประยุกต์สร้างสื่อสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ได้หลากหลายรูปแบบ

5. สามารถป้อนข้อความ หรือรูปภาพรวมทั้งสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ได้

โปรแกรม Desktop Author รุ่นปัจจุบัน คือรุ่น 5.0 โดยจัดจำหน่ายผ่านเว็บไซต์

<http://www.desktopauthor.com> รวมทั้ง DNLReader ก็สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ดังกล่าว

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นเรื่องเกี่ยวกับการคิดคำนวณและการคิดเชิงนามธรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จนั้น นอกจากต้องอาศัยเทคนิคการสอนที่ดีแล้ว ยังจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีมาช่วยประกอบในการจัดการเรียนรู้ด้วย เพื่อให้การสอนคณิตศาสตร์นั้นน่าสนใจและเข้าถึงความคิดรวบยอดได้อย่างรวดเร็ว

สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งยากต่อการอธิบายหรือสอนให้นักเรียนทุกคนเข้าใจได้ ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีจัดหาสื่อ หรือสิ่งที่จะช่วยทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2523, หน้า 282 - 283) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ในการที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนนั้น จะต้องอาศัยวิธีการหลายๆอย่าง เพราะปัจจุบันครูไม่ใช่ผู้บอก ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทางที่จะให้นักเรียนได้ค้นคิดด้วยตนเอง การใช้รูปธรรมเข้าช่วยนั้น จะทำให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น สื่อการเรียนการสอนนั้นมีความสำคัญดังนี้

1. ในการสอนนั้นจะต้องให้นักเรียนได้รับประสบการณ์หลายๆ ด้าน สื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้แก่นักเรียนเข้าใจแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น

2. เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน นักเรียนบางคนจะใช้เพียงการอธิบายก็เข้าใจ แต่บางคนจะต้องให้รูปภาพ วัสดุประกอบจึงจะเข้าใจได้

3. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และประหยัดเวลาในการสอน

4. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

5. เพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีแก่นักเรียนและทำให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. ครูและนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำและใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นๆ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2525, หน้า 229-240) ได้แบ่งสื่อการสอนคณิตศาสตร์

ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อการสอนประเภทวัสดุ เป็นวัสดุที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น กระดาษที่ใช้ในกิจกรรมตัดกระดาษเพื่อหาพื้นที่ของรูปทรงต่างๆ การพับกระดาษเพื่อสร้างรูปสามมิติต่างๆ เป็นต้น และวัสดุจำพวกสิ่งตีพิมพ์ เช่น แผนภูมิ กราฟ บัตรงาน เอกสาร ที่พิมพ์เกี่ยวกับแบบฝึกหัดปัญหาโจทย์ หรือข้อสอบรวมทั้งแบบเรียน และแบบฝึกปฏิบัติคณิตศาสตร์ หนังสือเสริมทักษะคณิตศาสตร์ หนังสือแบบเรียน โปรแกรม คู่มือครู วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ หนังสือรวบรวมเกมและปริศนาทางคณิตศาสตร์ เอกสารประกอบการสอนต่างๆ เป็นต้น

2. สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ แยกเป็นอุปกรณ์ใช้ระบบแสงเสียง ได้แก่ เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส สไลด์ เทป โทรทัศน์ ภาพยนตร์ เป็นต้น และอุปกรณ์ที่ใช้สาริตและปฏิบัติทดลอง เช่น แผนภูมิต่างๆ กราฟ เครื่องมือแบบต่างๆ เครื่องวัดแบบต่างๆ เครื่องตวงแบบต่างๆ ลูกคิด เครื่องคิดเลข ไฟฟ้า เป็นต้น

3. สื่อการสอนคณิตศาสตร์ประเภทวิธีการ แยกได้ 3 ประเภทดังนี้

- 1) วิธีการอุปมาน เป็นวิธีการหาข้อสรุปโดยการพิจารณาจากกรณีเฉพาะหรือข้อเท็จจริงซ้ำๆ กันภายใต้สถานการณ์หรือเงื่อนไขอันหนึ่งออกเป็นผลสรุปทั่วไป

- 2) การสอนอนุมาน เป็นวิธีการหาข้อสรุปโดยพิจารณาจากกรณีทั่วไปหรือข้อมูลทั่วไปออกมาเป็นกรณีเฉพาะ เป็นการสรุปจากเหตุจุดหนึ่งออกมาเป็นผล ซึ่งข้อสรุปนั้นจะต้องเป็นการสรุปที่สมเหตุสมผล หรือเหตุบังคับให้เกิดผลวิชาคณิตศาสตร์

- 3) กิจกรรมเสริมประสบการณ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดได้ทำ ได้มีประสบการณ์ เพื่อฝึกการคิดให้เหตุผล ฝึกการสร้าง การประดิษฐ์ โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อการสันทนการ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้น่าสนใจและทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดได้อย่างรวดเร็ว ตลอดจนอำนวยความสะดวกกับครูผู้สอนและเป็นแหล่งการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่นิยมนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยเฉพาะวิชา คณิตศาสตร์ เนื่องจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มักพบปัญหาความแตกต่างของแต่ละบุคคลในการ ทำความเข้าใจในเนื้อหา คือนักเรียนบางกลุ่มต้องมีการอธิบายซ้ำหลายรอบจึงจะเข้าใจในเนื้อหา แต่ก็มี ข้อจำกัดเรื่องเวลา ดังนั้นครูผู้สอนหลายท่านจึงใช้วิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอนนอกเวลาเรียนขึ้นมา ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พบทั่วไปในปัจจุบันมักอยู่ใน ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง คือ การรวมข้อความหรือภาพที่เกี่ยวข้องมานำเสนอ ซึ่งหาก ผู้เรียนศึกษาเองโดยไม่มีผู้สอนอธิบายก็จะได้ผลไม่ต่างจากการอ่านหนังสือจริง ดังนั้นหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเดียว (ประกอบด้วยตัวอักษร เสียง และภาพ รวมกัน) ซึ่งสามารถแทรกเสียงบรรยาย เป็นคำอธิบายเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่น่าจะเหมาะสำหรับการนำมาทำสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็น อย่างยิ่ง

นักการศึกษาหลายๆคน ได้พัฒนาและใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จะเสนอพอสังเขปดังนี้

ฉิมภักดิ์ ทองภักดี (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาและ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน เรียน และหลังเรียน ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบ สมมติฐาน โดยการใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบที และผลการศึกษาดังกล่าวพบว่า นักเรียนมีความพึง พอใจโดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีรูปแบบน่าสนใจ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากเรียนรู้มากขึ้น และ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่มีประ โยชน์ต่อการเรียนรู้ของ นักเรียน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ การเรียนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

วิลาวรรณ ภูระยา (2552) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ E1/E2 วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ t - test วิเคราะห์ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผล

การศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม มีความเหมาะสมในองค์ประกอบด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับมาก ความเหมาะสมในองค์ประกอบด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ 83.42/78.56 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 24.05 คะแนน สูงกว่า 22.5 คะแนน (สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากที่สุด

บัญชา เกษรัตน์ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ และใช้มาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต สำหรับการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ผลการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่า คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คือ 4.46 อยู่ในระดับคุณภาพดี หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.39 / 82.61 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว โดยภาพรวม นักเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

กรรณิการ์ ใหญ่ประสาน (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนโดยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องเซต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องเซต การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานใช้ t-test ผลการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84 / 89 หลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการเรียนที่ดีขึ้นแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด 4.55

การเรียนการสอนสมการและอสมการ

ความหมายของสมการและอสมการ

ความหมายของสมการและอสมการมีอยู่ 2 แนวคิดหลัก คือ แนวคิดแรกกล่าวว่า สมการเป็นประโยคคณิตศาสตร์ที่มีนิพจน์ทั้งสองข้างเท่ากัน และอสมการเป็นประโยคคณิตศาสตร์ที่มีนิพจน์ทั้งสองข้างไม่เท่ากัน ส่วนแนวคิดที่สองกล่าวว่า สมการเป็นประโยคคณิตศาสตร์ที่ใช้เครื่องหมาย = และอสมการเป็นประโยคคณิตศาสตร์ที่ใช้เครื่องหมาย $>$, \geq , $<$, \leq , \neq ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของสมการและอสมการไว้มากมาย ดังเช่นตัวอย่างต่อไปนี้

สุนทร ชนะกอก (2543, หน้า 12-13) ได้สรุปความหมายของสมการและอสมการไว้ว่า สมการเป็นประโยคคณิตศาสตร์ที่เชื่อมวลีคณิตศาสตร์ด้วยเครื่องหมาย = เช่น $3 = 5 - 7$, $10 + 8 = 18$, $x - 5 = 17$, $5x = 5x + 20$ ส่วนอสมการเป็นประโยคคณิตศาสตร์ที่เชื่อมวลีคณิตศาสตร์ด้วยเครื่องหมาย \neq , $>$, \geq , $<$, \leq เช่น $5 + 1 \neq 7$, $10 + 1 < 12$, $22 - 5 > 12$ ซึ่งสอดคล้องกับ ผ่องฉวี ไวยาวังมัย (2527, หน้า 87-114) ที่ได้ให้ความหมายของสมการและอสมการไว้ว่า สมการเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้เครื่องหมาย = ส่วนอสมการเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้เครื่องหมาย $>$, \geq , $<$, \leq , \neq

กนกวลี อุษณกรกุล และคณะ (2547, หน้า 5) เรียกประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวน โดยมีสัญลักษณ์ $<$, \leq , $>$, \geq หรือ \neq บอกความสัมพันธ์ของจำนวนว่าอสมการ

School Mathematics Study Group (1965, p.296) และ Hall (1955, p.531, 1970, p.67) ได้สรุปความหมายของสมการและอสมการว่า สมการเป็นนิพจน์พีชคณิตสองนิพจน์เท่ากัน ซึ่งใช้สัญลักษณ์ = ส่วนอสมการเป็นข้อความที่มีนิพจน์หนึ่งมากกว่าหรือน้อยกว่าอีกนิพจน์หนึ่ง ใช้ $>$ หรือ $<$ แสดงว่าจำนวนทั้งสองจำนวนไม่เท่ากัน

นอกจากนี้ หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2547, หน้า 145) และ หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2549, หน้า 85) กล่าวว่า ประโยคที่แสดงการเท่ากันของจำนวน โดยมีสัญลักษณ์ = เรียกว่า สมการ

สรุปได้ว่า ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ = เรียกว่า สมการ และ ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ $<$, \leq , $>$, \geq หรือ \neq เรียกว่า อสมการ

การเรียนการสอนสมการ

ในการเรียนการสอนสมการ มีวิธีการนำเสนอการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เกิดความคิดรวบยอดอยู่มากมาย ซึ่ง ผ่องฉวี ไวยาวังมัย (2527, หน้า 102-111) ได้เสนอแนวการสอนความคิดรวบยอดเรื่องความหมายของสมการ สรุปได้ดังนี้

ในการสอนสมการ ครูควรสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องเพราะนักเรียนส่วนใหญ่เคยชินกับสมการที่มีตัวแปร เพื่อหาคำตอบของสมการ จึงคิดว่าประโยคสัญลักษณ์ที่ไม่มีตัวแปรไม่เป็นสมการ ดังนั้นครูผู้สอนต้องยกตัวอย่างให้ครอบคลุมความคิดรวบยอดทั้งหมด ซึ่งได้เสนอแนวการสอนดังนี้

1. ครูยกตัวอย่างประโยคภาษาให้นักเรียนเปลี่ยนประโยคเหล่านี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ลักษณะของประโยคควรเป็นดังนี้
 - 1) มีตัวแปร
 - 2) ไม่มีตัวแปร เป็นประโยคที่เป็นจริงและเป็นเท็จ
 - 3) เป็นประโยคที่ใช้เครื่องหมาย =
 - 4) เป็นประโยคที่ใช้เครื่องหมาย $>$, \geq , $<$, \leq , \neq
2. จากประโยคสัญลักษณ์ที่ได้ในข้อ 1) ครูให้นักเรียนแบ่งประโยคเป็น 2 พวก
 - 1) พวกที่ 1 เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้เครื่องหมาย =
 - 2) พวกที่ 2 เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้เครื่องหมาย $>$, \geq , $<$, \leq , \neq
3. ครูบอกชื่อประโยคสัญลักษณ์ที่ได้ในข้อ 1) ว่าเป็นสมการ
4. ให้นักเรียนร่วมกันบอกความหมายของสมการ
5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสมการคนละ 1 สมการ

การเรียนการสอนอสมการ

ในการจัดการเรียนการสอนอสมการเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สุนทร ชนะกอก (2528, หน้า 161-165) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสอนอสมการ สรุปได้ดังนี้

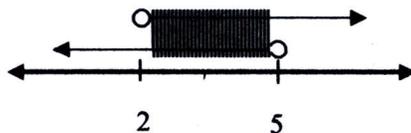
1. การสอนการแก้สมการเริ่มด้วยการใช้หลักการตรวจสอบว่าจำนวนจริงในช่วงใดเป็นคำตอบของสมการ วิธีการนี้ถือเป็นวิธีการพื้นฐานทำนองเดียวกับการแก้สมการ

2. การดำเนินการสอนโดยใช้วิธีพื้นฐาน อาจใช้เวลามากกว่าวิธีอื่นในระยะเริ่มแรก แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีพื้นฐานแล้ว ในขั้นต่อไป จะใช้เวลาเฉลย และเมื่อรวมเวลาตลอดกระบวนการแล้ว จะไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ปัญหาต่างๆ เช่น โจทย์ลักษณะนี้ต้องใช้วิธีการอย่างนี้ โจทย์ลักษณะนั้น ต้องใช้วิธีการอย่างนั้นจะหมดไป

3. การหาคำตอบของสมการมีวิธีการหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามควรจะมีวิธีการตรวจสอบว่าจำนวนจริงในช่วงใดบ้างที่เป็นคำตอบของสมการเป็นวิธีหลัก การคำนวณเพื่อเปลี่ยนรูปสมการโดยใช้สมบัติการไม่เท่ากัน หรือสมบัติอื่นๆ มิได้ประกันว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้องเสมอไป

ฟองฉวี ไวชาวัจมัย (2527, หน้า 129-133) ได้เสนอแนวการสอนความคิดรวบยอดเรื่องความหมายของสมการ เป็นไปในแนวเดียวกับการสอนความคิดรวบยอดเรื่องความหมายของสมการ แต่ต่างกันที่เมื่อได้ประโยชน์สัญลักษณ์แล้ว ให้นักเรียนแยกพวกที่ 1 เป็นสมการ และพวกที่ 2 ไม่เป็นสมการ ซึ่งเรียกสมการ จากนั้นให้นักเรียนสรุปความหมายของสมการและยกตัวอย่างสมการ จากสมการที่มีตัวแปร เช่น $x + 5 > 12$ ให้นักเรียนบอกจำนวนที่นำมาแทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้ประโยคเป็นจริงและเท็จ แยกพวกจำนวนที่นำมาแทนแล้วทำให้ประโยคเป็นจริง เรียกจำนวนเหล่านี้ว่าคำตอบของสมการ จากนั้นให้นักเรียนสรุปความหมายของคำตอบของสมการ สำหรับการสอนการแก้สมการกำลังหนึ่งเป็นการเริ่มนำคุณสมบัติของการไม่เท่ากันมาใช้ สิ่งนี้นักเรียนมักจะผิดพลาดเสมอ ก็คือ การคูณและหารด้วยจำนวนลบ จะลืมนำเครื่องหมายของสมการเป็นตรงกันข้าม ดังนั้นในการสอนควรเลือกรูปแบบตัวอย่างที่จะต้องใช้คุณสมบัติเหล่านี้ด้วย สำหรับการแก้สมการที่มีสองเครื่องหมาย ครูไม่ควรสอนแต่วิธีรวบรัดเพราะโจทย์บางข้อทำเช่นนั้นไม่ได้ ในการสอนควรเริ่มจากนิยาม ถ้า $a < b < c$ หมายความว่า $a < b$ และ $b < c$ สามารถอธิบายโดยใช้เส้นจำนวนดังนี้

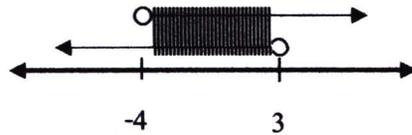
1. $2 < x$ และ $x < 5$



$2 < x$ และ $x < 5$ มีความหมายเหมือนกับ $2 < x < 5$

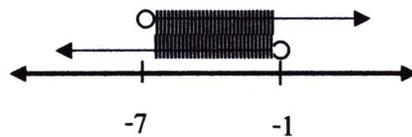


2. $-4 < x$ และ $x < 3$



$-4 < x$ และ $x < 3$ มีความหมายเหมือนกับ $-4 < x < 3$

3. $-7 < x$ และ $x < -1$



$-7 < x$ และ $x < -1$ มีความหมายเหมือนกับ $-7 < x < -1$

จากข้อ 1, 2 และ 3

$2 < x$ และ $x < 5$ มีความหมายเหมือนกับ $2 < x < 5$

$-4 < x$ และ $x < 3$ มีความหมายเหมือนกับ $-4 < x < 3$

$-7 < x$ และ $x < -1$ มีความหมายเหมือนกับ $-7 < x < -1$

ดังนั้น ถ้า $a < b < c$ หมายความว่า $a < b$ และ $b < c$

ในกรณีที่เป็นอสมการกำลังสอง ควรเริ่มโดยวิธีพิจารณาแยกเป็นกรณีก่อนถึงแม้วิธีนี้จะค่อนข้างช้า แต่นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการแก้สมการกำลังมากกว่าสองที่ไม่สามารถแยกตัวประกอบเป็นพหุนามดีกรีหนึ่งได้ทั้งหมด นอกจากวิธีพิจารณาแยกเป็นกรณีแล้ว ครูควรสอนโดยใช้วิธีพิจารณาเครื่องหมายด้วย เพราะเป็นวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนหาคำตอบได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะโจทย์ที่ซับซ้อนมากขึ้นจะได้ไม่ต้องเสียเวลาหาคำตอบตรงจุดนี้

หลักสูตรการเรียนการสอนสมการและอสมการ

หลักสูตรการเรียนการสอนสมการและอสมการตามหลักสูตรของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดให้มีการเริ่มเรียนสมการและอสมการ ขอบเขตเนื้อหาเรื่องสมการในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา แสดงในตาราง 1 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2547, 2549 ก, 2549 ข, 2549 ค, 2551ก, 2552 ก, 2552 ข, 2552 ค)

ตาราง 1 ขอบเขตเนื้อหาเรื่องสมการในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

ระดับชั้น	รายวิชา	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ขอบเขตสาระการเรียนรู้
ประถมศึกษา ปีที่ 6	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	สมการและการแก้ สมการ	<ul style="list-style-type: none"> - สมการที่เป็นจริง - สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า - คำตอบของสมการ - สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ - การแก้สมการ โดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกหรือการลบ - สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณหรือการหาร - การแก้สมการ โดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณหรือการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
มัธยมศึกษา ปีที่ 1	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	<ul style="list-style-type: none"> - แบบรูปและความสัมพันธ์ - คำตอบของสมการ - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
มัธยมศึกษาปี ที่ 2	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	การประยุกต์ของ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การนำไปใช้
	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	สมการกำลังสองตัว แปรเดียว	<ul style="list-style-type: none"> - สมการกำลังสองตัวแปรเดียว - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

ระดับชั้น	รายวิชา	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ขอบเขตสาระการเรียนรู้
	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	ระบบสมการ	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการคิกรีสอง - ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการคิกรีสองทั้งสองสมการ
	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	สมการกำลังสอง	<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนสมการกำลังสอง - การแก้สมการกำลังสองโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสอง
มัธยมศึกษาปีที่ 4	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	จำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนจริง - สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ - การนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ในการแก้สมการกำลังสอง - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง
	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	ระบบจำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนจริง - สมบัติของระบบจำนวนจริง - การแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียว - การแก้สมการในรูปค่าสัมบูรณ์

เนื้อหาเรื่องสมการ กำหนดอยู่ในหลักสูตรตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมเรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมมีอยู่ 2 เรื่องคือสมการกำลังสองและระบบสมการ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเรื่องจำนวนจริง และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมเรื่อง ระบบจำนวนจริง

สำหรับขอบเขตเนื้อหาเรื่องอสมการในระดับมัธยมศึกษาตามหลักสูตรของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แสดง ในตาราง 2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2551ข, 2552 ข, 2552 ค)

ตาราง 2 ขอบเขตเนื้อหาเรื่องอสมการในระดับชั้นมัธยมศึกษา

ระดับชั้น	รายวิชา	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ขอบเขตสาระการเรียนรู้
มัธยมศึกษาปีที่ 3	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	อสมการ	<ul style="list-style-type: none"> - อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
มัธยมศึกษาปีที่ 4	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	จำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> - การไม่เท่ากัน - คำสัมบูรณ์ของจำนวนจริง
	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	ระบบจำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> - สมบัติของการไม่เท่ากัน - ช่วงและการแก้อสมการ - คำสัมบูรณ์ - การแก้อสมการในรูปคำสัมบูรณ์

เนื้อหาเรื่องอสมการ กำหนดอยู่ในหลักสูตรตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องจำนวนจริง และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง ระบบจำนวนจริง

โรงเรียนคาราวินทาลัย จัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์เสริมทักษะ (ค31201) การสอนสมการและอสมการสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขอบข่ายของเนื้อหา ดังนี้



ตาราง 3 ขอบเขตของเนื้อหาการสอบสมการและอสมการในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรี
วิทยาลัย

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ขอบข่ายสาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
สมการและอสมการ		12
	- ทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี สอง	1
	- การแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยอาศัยทฤษฎี บทเศษเหลือ	1
	- สมบัติการเท่ากันและการหาคำตอบของสมการ	2
	- สมบัติการไม่เท่ากัน	1
	- การหาคำตอบของอสมการดีกรีสองและสูงกว่า สอง	2
	- การหาคำตอบของอสมการในรูปเศษส่วน	2
	- สมการค่าสัมบูรณ์	1
	- อสมการค่าสัมบูรณ์	2

ความพึงพอใจ

พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียดหรือความกระวนกระวาย หรือภาวะ ไม่ได้คุณภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ต่าง ๆ กัน พอสรุปได้ดังนี้
อุทัยพรรณ สุดใจ (2545, หน้า 7) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ ซึ่งทรงสมร คชเลิศ (2543, หน้า 12) และ อุบลลักษณ์ ไชยชนะ (2543, หน้า 36) ได้สรุปเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และ

ทัศนคติของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจ ซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล ที่จะทำให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ได้ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ วิรุฬ พรรณเทวี (2542, หน้า 11) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึงความรู้สึภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมาก และได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

จากที่กล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ และจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้ ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไป

แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

อุกฤษฏ์ ทรงชัยสงวน (2543, หน้า 143) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจในรูปแบบของแรงจูงใจไว้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

1. ทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์ (Maslow) ทฤษฎีนี้เขาได้เสนอความต้องการด้านต่างๆของมนุษย์เรียงลำดับจากความต้องการขั้นพื้นฐานเพื่อการอยู่รอดไปจนถึงความต้องการทางสังคมและความต้องการยอมรับนับถือจากกลุ่มว่าตนมีคุณค่า และการพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น มาสโลว์ถือว่า การเรียงลำดับความต้องการนี้มีความสำคัญโดยมนุษย์จะมีความต้องการในระดับสูงก็ต่อเมื่อความต้องการขั้นพื้นฐานได้รับการตอบสนองแล้ว

2. ทฤษฎีการจูงใจการบำรุงรักษาของเฮอซเบิร์ก (Herzberg) ได้กล่าวถึงปัจจัยการจูงใจ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจ ได้แก่ โอกาส ความสำเร็จ การยอมรับความรับผิดชอบ ความเจริญก้าวหน้าและปัจจัยการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นตัวขัดขวางความพึงพอใจ ได้แก่ นโยบายขององค์กร สภาพการทำงาน ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3. ทฤษฎีแรงจูงใจของแมคเซลแลนด์ (McClelland) ซึ่งแบ่งความต้องการของมนุษย์เป็น 3 ประเภทคือความต้องการความสำเร็จความต้องการมีอำนาจและความต้องการความสัมพันธ์ โดยความต้องการความสำเร็จหรือที่เรียกว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นถ้าบุคคลใดมีสูงจะมีความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปด้วยดีและแข่งขันกันมาตรฐานอันดีเยี่ยม

4. ทฤษฎีการคาดหวังของวีรูม (Vroom) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานของบุคคลจะประเมินความเป็นไปได้ของผลที่จะบังเกิดขึ้น แล้วจึงดำเนินการปฏิบัติที่ตนคาดหวังใจขึ้นอยู่กับ การคาดหวังของมนุษย์ต่อผลที่เกิดขึ้น ทฤษฎีการคาดหวังของวีรูมนี้ทำนายว่าบุคคลจะร่วมกิจกรรมที่เขาคาดหวังว่าจะได้รับรางวัลหรือสิ่งต่างๆ ที่เขาปรารถนา

สรุปว่าแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจทั้งของมาสโลว์ (Maslow) เฮอซ์เบิร์ก (Herzberg) เซลเลนด์ (McClelland) และวีรูม (Vroom) ล้วนกล่าวถึงปัจจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจทั้งสิ้น

วิธีการวัดความพึงพอใจ

ภณิดา ชัยปัญญา (2541, หน้า 17) ได้สรุปวิธีการวัดความพึงพอใจว่าสามารถทำได้ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถามซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าวอาจถามความพอใจในด้านต่างๆเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีเพื่อจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง
3. การสังเกตเป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจสามารถทำได้หลายวิธีทั้งการใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต โดยจะเลือกใช้วิธีการแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายที่นำไปวัดเพื่อจะได้ข้อมูลที่มีความเป็นจริงมากที่สุด