

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการค้นคว้าแบบอิสระ เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาชีพเกษตรกรรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาทฤษฎี แนวคิด และวรรณกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากตำรา วารสาร เอกสารทางวิชาการ และเอกสารงานวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางพื้นฐานในการค้นคว้าแบบอิสระ โดยได้รวบรวมและเรียบเรียงเอกสารตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 บริบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก
- 2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
 - 2.2.1 หลักการของหลักสูตร
 - 2.2.2 จุดหมายของหลักสูตร
- 2.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม
 - 2.3.1 จุดประสงค์สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
 - 2.3.2 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพประเภทวิชาเกษตรกรรม
 - 2.3.2.1 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - 2.3.2.2 ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป
 - 2.3.2.3 ด้านสมรรถนะวิชาชีพ
- 2.4 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเกษตรกรรม
- 2.5 การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.5.1 ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.5.2 ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.5.3 ความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.5.4 ประโยชน์ของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.5.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเชื่อมโยง

- 2.6 แผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.3 ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.4 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี
 - 2.6.5 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.6 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.7 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.8 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.9 การประเมินองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.7.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.7.2 งานวิจัยภายในประเทศ

2.1 บริบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตากตั้งอยู่ที่ 208 หมู่ 3 ตำบลประดาง อำเภอวังเจ้า จังหวัดตากซึ่งมีพื้นที่อยู่สองฝั่งถนนสายเอเชีย กรุงเทพฯ-เชียงใหม่ โดยมีระยะทางห่างจากกรุงเทพฯ 40 กิโลเมตร และห่างจากตัวจังหวัดตาก 20 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,488 ไร่ (สองฝั่งถนนสายเอเชีย) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นสถานศึกษาที่มีบทบาทและหน้าที่ในการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาเกษตรของประเทศ ทั้งการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และทวิภาคี ผลิดำลังคนเพื่อตอบสนองการพัฒนาภาคการเกษตรที่สำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ โดยจัดตั้งขึ้นภายใต้วัตถุประสงค์เพื่อสร้างนักเกษตรกรรมที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะด้านวิชาชีพเกษตร โดยวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีทุกแห่ง จะเป็นสมาชิกองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อกท.) ในแต่ละปีสมาชิกทุกหน่วยจะมีการประชุมวิชาการ โดยในงานประชุมวิชาการองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ได้รับพระกรุณาจากองค์อุปถัมภ์เสด็จทรงเป็นประธานทรงเปิดงานทุกปี เพื่อเป็นขวัญ และกำลังใจให้นักเรียน นักศึกษาเกษตรมีความภาคภูมิใจในวิชาชีพเกษตร และสืบทอดพระดำริด้านการเกษตรขององค์อุปถัมภ์ต่อไป (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก, 2556 : online)

การจัดการเรียนรู้ มีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยมุ่งจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาด้านวิชาชีพ และให้นักเรียน นักศึกษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ และทักษะวิชาชีพตามเกณฑ์มาตรฐาน สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556 : online) โดยมีการจัดการเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ได้แก่ สาขางานพืชศาสตร์ สาขางานสัตวศาสตร์ และสาขางานอุตสาหกรรมเกษตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีการจัดการเรียนการสอนแยกเป็นประเภทวิชาเกษตรกรรมสาขาวิชาพืชศาสตร์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิทัศน์ การจัดการศึกษาเน้นให้มีความรู้พื้นฐานของเกษตรในด้านต่าง ๆ เช่น พื้นฐานด้านพืช พื้นฐานด้านสัตว์ และพื้นฐานด้านประมงเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทักษะและความชำนาญในวิชาชีพมากยิ่งขึ้น พร้อมออกไปเป็นนักเกษตรที่มีความชำนาญในด้านต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามา ส่วนในระบบการจัดการศึกษา เป็นการจัดการศึกษาแบบเปิด หรือยืดหยุ่น สามารถเทียบโอนหน่วยสมรรถนะเข้าสู่ระบบหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร โดยกำหนดให้หนึ่งภาคการศึกษาปกติหรือเทียบเท่ามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 18 สัปดาห์

ปัจจุบันมีครูผู้สอนจำนวน 33 คน มีนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 168 คน นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 42 คน (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก, 2556 : online) นักเรียนจำนวนมากเป็นชาวไทยภูเขา ที่อยู่ในอำเภอแม่สอด อำเภอแม่ระมาด อำเภอพบพระ อำเภออุ้มผาง และอำเภอท่าสองยาง ในระหว่างปิดภาคเรียนนักเรียนจะช่วยครอบครัวหารายได้ เช่น รับจ้างเก็บพริก หักข้าว โปดเก็บกะหล่ำ เนื่องจากครอบครัวประกอบอาชีพเกษตร และอาชีพรับจ้าง ดังนั้นครอบครัวจึงมีฐานะยากจน แต่ทางวิทยาลัยฯ ได้จัดสวัสดิการสำหรับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้ทุกคนที่มาเรียน โดยจัดหอพักให้นักเรียนอยู่ สำหรับนักเรียนหญิงมีหอพักให้ 2 หอพัก หอพักสามารถบรรจุนักเรียนได้ประมาณ 50 คนต่อหอพัก สำหรับนักเรียนชายมีเป็นหมู่บ้านให้อยู่ 2 หมู่บ้าน แต่ละหมู่บ้านจะมีบ้านเป็นหลัง บ้านแต่ละหลังอยู่ได้จำนวน 4 คน และนักเรียนทั้งหมดอยู่ในความดูแลของครูตลอดเวลา มีอาหารให้นักเรียนรับประทานตลอด 3 ปีการศึกษาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ในช่วงเวลาสำคัญที่ต้องเดินทาง เช่น วันเปิดภาคการศึกษา วันปิดภาคการศึกษา วันปีใหม่ หรือเทศกาลใหญ่ ทางวิทยาลัยฯ จะจัดรถส่งนักเรียนถึงภูมิลำเนา มีโครงการหารายได้ระหว่างเรียนสำหรับนักเรียน นักศึกษามีทุนการศึกษาสำหรับนักเรียน นักศึกษา และมีการส่งเสริม สนับสนุนให้กับนักเรียน นักศึกษาที่มีความขยันในการทำงาน โดยคณะกรรมการเป็นผู้ว่าจ้าง และจัดหางานให้ทำ

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนของคณะครุวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตากพบว่า ในหมวดวิชาทักษะชีวิต วิชาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมากที่สุด คือวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อสาขางานของนักเรียนในอนาคตไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการ และคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เช่นเดียวกับครูผู้สอนในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนในวิชาชีพ ส่วนที่ต้องนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการคิดคำนวณ หรือแก้ปัญหานั้น นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณ หรือแก้ปัญหานั้นได้ ทั้งที่วิชาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต้องนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสาขางานของนักเรียนมากที่สุด ในหมวดวิชาสามัญที่เรียน เมื่อพิจารณาถึงการจัดการเรียนการสอนพบว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่ใช้สอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ทั้งหมดในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ดังนั้นเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นเนื้อหาพื้นฐาน ไม่ได้เน้นหรือให้ความสำคัญกับประเภทวิชาใดวิชาหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นปัญหาต่อนักเรียนในประเภทวิชาเกษตรกรรมที่จะนำความรู้ กระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับวิชาชีพของนักเรียนได้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตากเป็นสถานศึกษาที่จัดตั้งขึ้นภายใต้วัตถุประสงค์เพื่อสร้างนักเกษตรกรรมที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะด้าน วิชาชีพเกษตร มีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งนักเรียนจำนวนมากเป็นชาวไทยภูเขาที่ครอบครัวมีฐานะยากจน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรและอาชีพรับจ้าง

2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบ และวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพความสนใจ และโอกาสของตนส่งเสริมการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษา และพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน สถานศึกษา หน่วยงานสถานประกอบการ และองค์กรต่าง ๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น และระดับชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556 : online)

2.2.1 หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้านมีคุณธรรมบุคลิกภาพและเจตคติที่เหมาะสมสามารถ ประกอบอาชีพ ได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวางเพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและ โอกาสของผู้เรียนถ่ายโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียนเทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการสถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระได้
3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพของชุมชนและท้องถิ่น

2.2.2 จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพนำไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับคนสร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชนท้องถิ่น และประเทศชาติ
2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่เรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต และการประกอบอาชีพสามารถสร้างอาชีพมีทักษะในการจัดการ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพมีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียนรักงานรักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดีโดยมีความเคารพในสิทธิ และหน้าที่ของตนเอง และผู้อื่น
4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามทั้งในการทำงานการอยู่ร่วมกันมีความรับผิดชอบต่อครอบครัวหน่วยงานท้องถิ่น และประเทศชาติอุทิศตนเพื่อสังคมเข้าใจ และเห็นคุณค่าของศิลปะวัฒนธรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นรู้จักใช้ และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดีมีมนุษยสัมพันธ์มีคุณธรรมจริยธรรมและวินัยในตนเองมีความสุข
อนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย และจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพนั้น ๆ
6. เพื่อให้ตระหนัก และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจสังคมการเมืองของประเทศ
และโลกปัจจุบันมีความรักชาติสำนึกในความเป็นไทยเสียสละเพื่อส่วนรวมดำรงรักษาไว้
ซึ่งความมั่นคงของชาติศาสนาพระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย
อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

ดังนั้นกล่าวได้ว่าหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น
ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.
2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลัง
มัธยมศึกษาตอนต้น เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวางตามศักยภาพ และโอกาสของผู้เรียน
เพื่อให้มีความรู้ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพนำไปปฏิบัติงานอาชีพ
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม

2.3.1 จุดประสงค์สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
สังคมศาสตร์ สุขศึกษา และพลศึกษาในการพัฒนาตนเอง และวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการบริหาร และจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยี
สารสนเทศ และหลักการทำงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพเกษตรกรรม
ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง และความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการ และกระบวนการงานพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ
เกษตรกรรม
4. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในงานผลิต และบริการทางการเกษตรตามหลักการ และ
กระบวนการในลักษณะครบวงจรเชิงธุรกิจ โดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
การอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านการเกษตรในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ
รวมทั้งสามารถใช้ความรู้ และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับสูงขึ้น
6. เพื่อให้สามารถเลือก/ใช้/ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในงานอาชีพเกษตรกรรม

7. เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรง และสารเสพติด สามารถพัฒนาตนเอง และทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.2 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพประเภทวิชาเกษตรกรรม

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วย

3.2.2.1 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่

- 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูกตเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติด และการพนัน การมีจิตสำนึก และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น
- 2) ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ การมีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง เป็นต้น
- 3) ด้านทักษะทางปัญญา ได้แก่ ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น

3.2.2.2 ด้านสมรรถนะหลัก และสมรรถนะทั่วไป ได้แก่

- 1) สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ
- 2) แก้ไขปัญหาในงานอาชีพ โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 3) ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง
- 4) พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

3.2.2.3 ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ได้แก่

- 1) วางแผน ดำเนินงาน จัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- 2) ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพเกษตรกรรมตามหลักการและกระบวนการ
- 3) เลือก ใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องทุ่นแรงและยานพาหนะในงานอาชีพเกษตรกรรมตามหลักและกระบวนการ โดยคำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัย
- 4) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ กระบวนการจัดการธุรกิจ และหลักการบริหารงานคุณภาพ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมสนับสนุนงานอาชีพเกษตรกรรม

กล่าวได้ว่าหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม มีจุดประสงค์เพื่อให้มีความรู้ และทักษะในหลักการและกระบวนการงานพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพเกษตรกรรม เน้นมาตรฐานด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และหลักการบริหารงานคุณภาพ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมสนับสนุนงานอาชีพเกษตรกรรม

2.4 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเกษตรกรรม

2.4.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์อย่างมีระบบ มีเหตุมีผล มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างรอบคอบ ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ และกลายเป็นเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ คณิตศาสตร์ยังช่วยเสริมให้การปฏิบัติงานในวิชาชีพต่าง ๆ มีประสิทธิภาพ และปรับปรุงทำให้ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมามีความสมบูรณ์ และใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

2.4.2 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบไปด้วย คำนิยาม บทนิยามสัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์ และศิลป์ที่ศึกษาแบบรูป และความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุป และนำไปใช้ประโยชน์ มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

2.4.3 วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เป็นการศึกษาเพื่อนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาชีพในแขนงต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น สามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ด้านวิชาชีพ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อไป

สถานศึกษามีหน้าที่ต้องรับผิดชอบในการจัดสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับแต่ละสาขาวิชาชีพ ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.4.4 คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ นั้นไปประยุกต์ได้
2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา เกษตรกรรมนั้นต้องส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ หลากหลาย การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ อื่นๆ ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนปฏิบัติงานในวิชาชีพต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสามารถในการ แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการ นำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ซึ่งการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ถือเป็นทักษะกระบวนการหนึ่งที่มี ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยนักวิชาการทางคณิตศาสตร์ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

2.5.1 ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 83) กล่าวว่า การ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่อาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการนำความรู้ หลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็น ผลระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำ ไปสู่การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่มีความซับซ้อนขึ้น

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1991 : 82, อ้างถึงใน สมบัติ แสงทองคำสุข, หน้า 33) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยงว่าเป็นการผสมผสานแนวคิดที่มี ความเกี่ยวข้องให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน

กรมวิชาการ (2554, หน้า 203) ได้กล่าวเกี่ยวกับทักษะกระบวนการการเชื่อมโยงไว้ว่า ใน การจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ และมีพื้นฐานในการที่จะ นำไปศึกษาต่อนั้น จำเป็นที่จะต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน นอกจากการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้ว ยังมีการเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับ อาหาร งานเกษตร งานออกแบบสร้างหีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ เนื้อหาสาระ หลักการ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาผสมผสานหรือสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ภายในวิชา หรือระหว่างวิชา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และนำความรู้ที่ได้ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในวิชาชีพโดยตรงกับสภาพชีวิตจริง

2.5.2 ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1) การเชื่อมโยงภายในวิชา

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1991 : 82, อ้างถึงใน สมบัติ แสงทองคำสุข, หน้า 33) กล่าวว่า การเชื่อมโยงภายในวิชาเป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวกัน ไปสัมพันธ์กันให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ และทักษะไปใช้ในชีวิตจริงช่วยนักเรียนให้ทำความเข้าใจถึงความแตกต่างของเนื้อหาวิชา รวมทั้งพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติซึ่งจะทำให้การเรียนของผู้เรียนมีความหมายเคนเนดี และทิป (Kennedy and Tipps, 1994 : 194 – 200) กล่าวว่า การเชื่อมโยงในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจำเป็นต้องทำการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมรูปภาพแผนผังสัญลักษณ์ และภาษารูปแบบการแสดงความคิดรวบยอด และความเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ให้รวมกันเป็นหลักการทางคณิตศาสตร์พวกเขาจำเป็นต้องทำการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ และโลกแห่งความจริงขณะที่เอดเวิร์ดส์ (Edwards, 1998 : 21) กล่าวว่า การสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงความรู้ในคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นเพราะความรู้หรือมโนทัศน์คณิตศาสตร์มีลำดับที่จะเรียนรู้เนื้อหาที่เรียนก่อนมักจะเชื่อมโยงสู่เนื้อหาขั้นสูงต่อไปความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ของผู้เรียนแสดงโดยการสร้างเครือข่ายของการเชื่อมโยงกับเนื้อหาเดิมผู้เรียนที่สามารถสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงได้มากย่อมแสดงว่าผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาใหม่มากเช่นกันการเชื่อมโยงนี้มีความเกี่ยวข้องกันในระหว่างการสอนจะเกิดขึ้นกับนักเรียนตลอดไปครูไม่จำเป็นต้องพูดว่า “จุดมุ่งหมายของครูในวันนี้เกี่ยวข้องกับสัญชาตญาณของนักเรียนกับความรู้เรื่องจำนวนและกระบวนการนับ” หรือ “บทเรียนนี้จะสอนนักเรียนว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์ในโลกแห่งความจริง” การเชื่อมโยงทำให้นักเรียน

จัดการกับเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมและแปลความหมายของการกระทำของพวกเขาในแบบ
รูปภาพแผนผังตารางข้อมูลกราฟ และสัญลักษณ์

2) การเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1991 : 82, อ้างถึงใน
สมบัติ แสงทองคำสุข, หน้า 33) กล่าวว่า การเชื่อมโยงระหว่างวิชาเป็นการรวมศาสตร์
ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไปภายใต้หัวข้อที่เกี่ยวข้องให้มาสัมพันธ์กันเช่น วิชา
คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์เศรษฐศาสตร์สังคมกีฬาหรือศิลปะเป็นการเรียนรู้โดยใช้
ความรู้ความเข้าใจ และทักษะในวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไปจะช่วยให้ผู้เรียนเกิด
การเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง และตรงกับสภาพชีวิตจริงและวิลเลียม (Williams, 1993: 365) กล่าว
ว่าหลักสูตรการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาของ สหราชอาณาจักรได้มีการกำหนดให้มี
การบูรณาการความรู้ระหว่างคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในด้านทฤษฎี
และปฏิบัติซึ่งสอดคล้องกับ เคนเนดี และทิปส์ (Kennedy and Tipps, 1994 : 197-198,
อ้างถึงใน โพธิ์ทิพย์ วัชรระสวัสดิ์, 2547: 15 – 16) ได้นำเสนอตัวอย่างหัวข้อที่ผู้สอน
สามารถสร้างการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรการเรียน และ
ในชีวิตจริงโดยบางหัวข้อเป็นกิจกรรมรวมทั้งชั้นเรียนบางหัวข้อเป็นกิจกรรมรายบุคคล
หรือเป็นกิจกรรมกลุ่มย่อย และอาจใช้เวลาอย่างน้อยแตกต่างกันไปตามตัวอย่างต่อไปนี้

1. คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เช่นการศึกษา และจดบันทึกอุณหภูมิความเร็วลม
และความกดอากาศโดยใช้หน่วยวัดที่ถูกต้องการนำคนขึ้นไปบนดวงจันทร์
การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์การสร้างมาตราส่วน และทำแบบจำลองของ
ระบบสุริยะจักรวาล
2. คณิตศาสตร์ และสังคมศึกษา เช่น นาฬิกาและนาฬิกาทรายการสร้างพีระมิด
ในประเทศอียิปต์การศึกษาเกี่ยวกับการทอผ้าเครื่องใช้ของชาวอินเดีย
ตะวันตกเพื่อศึกษาว่าชนชาวพื้นเมืองใช้การสมมาตร และทฤษฎีเลขฐานในการ
ออกแบบอย่างไรการจำแนกอาชีพตามการมีเครื่องแบบ และไม่มีเครื่องแบบ
หรือตามลักษณะของงานเช่นงานวิจัยงานบริการงานโรงงานงานกองทัพหรือ
งานเกษตรกรรมเปรียบเทียบ เทียบระหว่างส่วนที่สูงที่สุดกับส่วนที่ต่ำที่สุดบน
พื้นดินหรือเปรียบเทียบส่วนที่สูงที่สุดบนผิวโลกกับส่วนที่ลึกที่สุดซึ่งอยู่ใต้ผิ
น้ำ

3. คณิตศาสตร์และศิลปะเช่นการวัดขนาดสำหรับทำกรอบภาพจิตรกรรมหรือวัดขนาดกระดาษสำหรับตัดเพื่อทำภาพเขียนด้วยมือการกำหนดมาตราส่วนสำหรับการวาดฉากหลังสำหรับการแสดงในชั้นเรียนการวัด และเตรียมกระดาษสำหรับทำมันหลังเวที
4. คณิตศาสตร์และสุขภาพเช่นการวัดความสูงของนักเรียนแล้วบันทึกข้อมูลในรูปตารางและกราฟการหาปริมาณแคลอรีการอ่านฉลากสำหรับข้อมูลสุขภาพการเรียนรู้เกี่ยวกับระดับโคเลสเตอรอลเพื่อสุขภาพ
5. คณิตศาสตร์กับการอ่าน และศิลปะทางภาษาเช่นการค้นหารูปแบบของคำที่แบ่งตามลักษณะที่มีการสัมผัส และไม่มีสัมผัสหรือการค้นหาคำที่อ่านจากหน้าไปหลังหรืออ่านจากหลังไปหน้าแล้วยังคงมีความหมายเหมือนเดิม การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปสรรค (prefixes) และ ปัจจัย (suffixes) ในคณิตศาสตร์การค้นคว้า และเขียนประวัตินักคณิตศาสตร์
6. คณิตศาสตร์และพลานามัยเช่นการจับเวลาที่ใช้ในการแข่งขันกีฬาการคำนวณขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการแข่งขันหรือออกกำลังกายการนับจำนวนครั้งที่กระโดดเชือกได้

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ภายในวิชาและคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือเชื่อมโยงกับวิชาชีพในชีวิตจริงได้

2.5.3 ความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ภายในวิชาหรือระหว่างวิชา จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้จากบริบทหรือสถานการณ์จริง และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่าให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญและเห็นคุณค่าต่อการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในวิชาชีพ หรือในชีวิตประจำวัน

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1991 : OnLine) กล่าวว่าเหตุผลที่สนับสนุนการเชื่อมโยงวิชาหนึ่งกับวิชาอื่น ๆ ในการสอนเช่นการเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ และภาษาไทยการเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับสังคมศึกษาการเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับศิลปะ ฯลฯ ก็คือสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะตัวอย่างเช่นการเกิดอุทกภัยซึ่งเป็นเหตุการณ์เดียวแต่ก่อให้เกิด

ผลกระทบหลายอย่างเช่นบ้านเรือนเสียหายธุรกิจหยุดชะงักโรงเรียน และสถานที่ทำงานต่าง ๆ ต้องหยุดทำงานก่อให้เกิดความเดือดร้อนหลายประการในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เราจำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะจาก หลาย ๆ วิชา มาร่วมกันเพื่อใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

กรมวิชาการ (2544 : 10-14) กำหนดให้ทักษะ และกระบวนการเชื่อมโยงเป็นมาตรฐานหนึ่งในจำนวนทั้งหมด 5 มาตรฐานของสาระการเรียนรู้เรื่องทักษะ และกระบวนการที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตรการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับโดยระบุไว้ว่าผู้เรียนต้องมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้เช่นเดียวกับหลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาที่เป็นประเทศผู้นำของโลกปัจจุบันได้กำหนดให้ผู้เรียนมีมาตรฐานด้านทักษะ และกระบวนการเชื่อมโยงไว้เช่นกันโดยกำหนดสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเกี่ยวกับการเชื่อมโยงไว้ 3 ประการคือ

1. ผู้เรียนตระหนักและสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ได้ ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงวิธีการแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาทำให้เกิดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างเป็นระบบ
2. ผู้เรียนมีความเข้าใจสามารถเชื่อมโยงวิธีการแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาทำให้เกิดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างเป็นระบบ
3. ผู้เรียนมีความเข้าใจสามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้

ออซูเบล โนแวก และ โกวิน (Ausubel; Novak and Gowin อ้างถึงในชนศักดิ์บายเที่ยง, 2538 : 28) กล่าวถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงไว้ว่าการเชื่อมโยงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาผสมผสานหรือเป็นพื้นฐานในการเรียนความรู้ใหม่นอกจากนั้นการเชื่อมโยงยังสามารถสื่อให้เห็นความสัมพันธ์ที่แต่ละวิชามีความเกี่ยวข้องกันทำให้เกิดการเรียนรู้แบบมีความหมายที่แตกต่างจากการเรียนแบบท่องจำ

คอกซ์ฟอร์ด (Coxford, 1995 : 3-12) เคนเนดี และ ทิปป์ส (Kennedy and Tipps, 1994: 194) กล่าวว่า การเชื่อมโยงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างความรู้หรือมโนทัศน์ภายในวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกันได้ อีกทั้งสามารถเชื่อมโยงบูรณาการความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือการดำเนินชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริงได้

จากข้อมูลดังกล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าการเชื่อมโยงมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยจะทำให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

2.5.4 ประโยชน์ของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2545, หน้า 203) กล่าวว่า ประโยชน์ของทักษะการเชื่อมโยงเป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพบางอย่างโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับอาหาร งานเกษตร งานออกแบบหีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงการนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน เช่น การซื้อขาย การชั่ง ตวง วัด

บุญญา แซ่หล่อ (2551, หน้า 15) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาส่งผลให้เข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้ง และยาวนานขึ้น

มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย (University of California อ้างถึงใน นงลักษณ์ แก้วมาลา, 2547) ได้กล่าวว่าการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งที่จะต้องดำเนินการในชีวิตในปัจจุบันนี้ เพราะคณิตศาสตร์เข้าไปมีส่วนร่วมในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านสถาบันการศึกษา เศรษฐกิจ และสังคมจึงควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียน ไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกการเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาฝึกสำรวจสิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสิ่งที่จริงในชีวิตประจำวัน

บลาสคอฟ และชาซัน (Blaskopf & Chazan อ้างถึงใน อนนท มีสุทธิเดช, 2548) ได้กล่าวว่าการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันนั้นมีความสำคัญช่วยให้ผู้เรียนตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นจริงมีความหมาย และมีประโยชน์สำหรับทุกคนช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเห็นคุณค่าในคณิตศาสตร์มากขึ้น

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในคุณค่าของคณิตศาสตร์มองว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ในสังคม และจำเป็นต้องชีวิตเป็นผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ หรือเชื่อมโยงในการแก้ปัญหา

2.5.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเชื่อมโยง

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถก่อให้เกิดทักษะ และกระบวนการเชื่อมโยงที่นำสนใจควรจัดการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกัน และต้องมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และใช้ในการแก้ปัญหาหรือกับครูผู้สอนอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

คอกซ์ฟอร์ด (Coxford อ้างถึงใน อนเนก มีสุทธิเดช, 2548) ได้นำเสนอวิธีการสร้างการเชื่อมโยงโดยอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Processes) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 วิธีคือ

วิธีที่ 1 การแทน (Representation) เป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญมาก โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาการใช้ตัวแทนเป็นวิธีการที่ครูใช้แสดงการเชื่อมโยงความรู้ เช่นการสอนเรื่องจำนวนนับครูอาจจะสอนโดยให้นักเรียนนับสิ่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นหนังสือปากกาหรือจำนวนนักเรียนในห้องเรียนหลังจากนั้นครูเชื่อมโยงจำนวนสิ่งของสิ่งทีนับได้ไปสู่การใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ได้แก่ตัวเลข 1, 2, 3,... สำหรับการเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ได้เป็นการแสดงออกของความสามารถในการเชื่อมโยง และและพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียน เช่นการศึกษาเรื่องสมการเชิงเส้นหรือการแปลงเชิงเส้นนักเรียนที่มีความสามารถด้านการเชื่อมโยงมักจะใช้ตารางหรือเขียนกราฟหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นตัวแทนที่นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x, y ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง

วิธีที่ 2 การประยุกต์ (Application)

วิธีที่ 3 การแก้ปัญหา (Problem Solving)

วิธีที่ 4 การมีเหตุผล (Resoning)

เป็นอีก 3 วิธีของกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ต้องกล่าวถึงพร้อมกันเพราะทั้ง 3 วิธีมักจะต้องใช้ร่วมกันสื่อให้เห็นการเชื่อมโยงทั้งความรู้คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้เป็นอย่างดีการประยุกต์เป็นการเชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับคณิตศาสตร์ที่สามารถใช้ในการพัฒนาการเรียนของนักเรียนได้ด้วยทั้งการแก้ปัญหาคำให้เหตุผล และการประยุกต์สามารถทำให้นักเรียนได้เข้าถึงกระบวนการการเชื่อมโยงเป็นอย่างดี

เอ็ดเวิร์ดส์ (Edwards อ้างใน อเนก มีสุทธิเดช, 2548) กล่าวถึงวิธีการสร้างการเชื่อมโยงภายในเนื้อหาคณิตศาสตร์อันจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมีความเข้าใจในเรื่องหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ได้นั้นจะต้องประกอบด้วย

1. สื่อรูปธรรมเป็นการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้ประกอบการเรียนการสอนสามารถสื่อให้เกิดการเรียนรู้ความเข้าใจ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการสอนระดับประถมศึกษาผู้สอนสามารถใช้สื่อได้หลายรูปแบบเช่นผลไม้ของเล่นของผู้เรียนเชื่อมโยงเรื่องการนับการจำแนกรูปเรขาคณิต ฯลฯ ส่วนการสอนระดับที่สูงขึ้นสามารถใช้สื่อรูปธรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ได้เช่นกันเช่นการใช้เหรียญลูกเต๋าไฟ หรือลอตเตอรี่เชื่อมโยงความรู้เรื่องกฎการนับเศษส่วน และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เป็นต้น
2. ภาษาเป็นการแสดงออกของการเรียนในกระบวนการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นซึ่งสามารถแสดงในการพูดการเขียน หรือการอภิปราย เช่นในระดับประถมศึกษาผู้เรียนจะเรียนรู้จำนวนนับโดยการพูดนับสิ่งของเป็นหนึ่งสองสาม ... หลังจากนั้นจึงเชื่อมโยงไปสู่การเขียนจำนวนในรูป 1, 2, 3, ... เป็นต้นผู้สอน และผู้เรียนสามารถใช้ภาษาในการซักถามอธิบายอภิปรายให้เห็นการเชื่อมโยงทั้งระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้
3. รูปภาพการใช้รูปภาพเป็นตัวแทนสื่อให้เห็นพัฒนาการ และการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นหรือชีวิตจริงได้การใช้รูปภาพจัดเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปเป็นสิ่งที่เป็นามธรรมหรือจากสิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมเช่นการนำเสนอข้อมูลทางสถิติโดยใช้รูปคน 1 คนแทนจำนวนคน 100 คนการใช้รูปสามเหลี่ยมสี่เหลี่ยมวงกลมแทนส่วนต่าง ๆ ในแปลนบ้าน เป็นต้น
4. สัญลักษณ์การเขียนสัญลักษณ์เป็นกระบวนการสุดท้ายของการพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ความเข้าใจของเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันการเขียนสัญลักษณ์เป็นเสมือนการเขียนรหัสที่จะแสดงรูปทั่วไปเช่นการใช้ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนสิ่งของหรือการนับ

หรือสัญลักษณ์ $a + b = b + a$ แทนการเขียนสมบัติการสลับที่ของการบวกจำนวนจริงเมื่อ a, b แทนจำนวนจริงใด ๆ

จากข้อมูลที่กล่าวมาสรุปได้ว่าแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะ และกระบวนการเชื่อมโยงสามารถกระทำได้คือสร้างการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ใหม่กับมโนทัศน์เดิมทำโดยการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของคอกซ์ฟอร์ด ซึ่งประกอบด้วยการใช้ตัวแทนการประยุกต์การแก้ปัญหา และการมีเหตุผล และแนวทางของเอ็ดเวิร์ดซึ่งประกอบด้วยสื่อรูปธรรมภาษารูปภาพและสัญลักษณ์ ซึ่งผู้ศึกษาจะยึดหลักการตามแนวคิดของคอกซ์ฟอร์ด และเอ็ดเวิร์ดเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

2.6 แผนการจัดการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมาย และจุดประสงค์จำเป็นจะต้องมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนควรมีการพัฒนาจากหน่วยการเรียนรู้การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนแผนที่นำทางหากไม่มีแผนการจัดการเรียนรู้ก็เหมือนสอนไป โดยไม่มีเป้าหมายซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเหมือนทิศทางไปสู่จุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 203) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการใช้สื่อการจัดการเรียนการสอนการวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

วิฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 1) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อ้อยทิพย์ ทองดี (2544, หน้า 2) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นการนำเอาวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการจัดการเรียนการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการใช้สื่ออุปกรณ์การจัดการเรียนการสอนการวัดผลประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อ ๆ นำมาเขียน

ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร โดยคำนึงถึงสภาพของนักเรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

รุจิรี ภู่อาระ (2546, หน้า 159) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นักการศึกษาแต่ละท่านได้ให้ความหมายไว้สามารถสรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนให้เรียนตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้มีการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

2.6.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารที่จะต้องจัดทำขึ้นล่วงหน้าก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพดังที่ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ และคณะ (2536, หน้า 23) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า

1. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ครูได้มีโอกาสได้ศึกษาหลักสูตรแนวการสอนวิธีการวัดผล และประเมินผลศึกษาเอกสารตำราได้อย่างละเอียดทุกแง่มุม
2. แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพความจริงทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียนทรัพยากรของท้องถิ่นค่านิยมความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น
3. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพของครูในการนำไปใช้สอนให้สอดคล้องกับสภาพของนักเรียนระยะเวลา และสภาพการเรียนช่วยให้ครูสอนได้ครบถ้วนทันเวลาและช่วยให้มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
4. แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนใช้เป็นข้อมูลหรือหลักฐานอ้างอิงได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรงแก่ศึกษานิเทศก์ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องว่าผู้สอนได้ทำการสอนอย่างไร ใช้สื่ออุปกรณ์ และทรัพยากรอะไรบ้างและอย่างไร
5. แผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เป็นคู่มือครูที่สอนแทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเอกสารสำหรับใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้เป็นอย่างดี

7. แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเอกสารที่แสดงถึงการพัฒนาวิชาชีพ และมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนเป็นงานที่จะต้องได้รับการฝึกฝน โดยเฉพาะมีเครื่องมือ และเทคนิคที่จำเป็นสำหรับประกอบอาชีพด้วย

นอกจากนี้กรมวิชาการ (2540, หน้า 125) ได้จำแนกความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสในการพิจารณาส่วนประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนดังกล่าวมาแล้วอย่างรอบคอบอันส่งผลถึงประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการเรียนรู้ของนักเรียน
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนทำขึ้นเองเป็นการสร้างครูที่ดีเพราะครูผู้สอนมีโอกาสคาดการณ์ล่วงหน้าในกระบวนการเรียนการสอนซึ่งเป็นการเร้าให้ผู้สอนมีความคิดสร้างสรรค์
3. ทำหน้าที่เปรียบเสมือนผู้เตือนความจำให้แก่ผู้สอนช่วยไม่ให้สับสนสามารถสอนได้ตรงตามจุดประสงค์จัดกิจกรรมได้ตามขั้นตอน วัสดุได้เหมาะสม และมีการวัดและประเมินผลเป็นระยะ ๆ
4. ป้องกันการใช้เวลาว่างอย่างไร้ประโยชน์การทำแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้สอนคำนึงถึงเวลาที่ต้องใช้การเตรียมบทเรียนมากเกินไปจนเป็นการยึดเย็ดความรู้ให้แก่ นักเรียนไม่ส่งผลดีต่อการเรียนรู้ และเตรียมบทเรียนน้อยไปอาจทำให้ครูผู้สอนต้องสอนบทวนซ้ำซากจนหมดเวลา
5. ช่วยให้เกิดความมั่นใจในการสอน
6. ช่วยให้การบริหารงานเป็นไปด้วยดีเพราะครูใหญ่และศึกษานิเทศก์ก็มีส่วนในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเป็นข้อมูลในการวางแผน และการนิเทศศึกษา
7. ประโยชน์สำหรับครูผู้สอนเข้ามาสอนแทนในกรณีที่ครูประจำไม่สามารถทำการสอนได้แต่ได้เตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บไว้ในที่ ๆ เพื่อนครูสามารถหยิบไปใช้ได้
8. เป็นหลักสูตรที่นักเรียนได้เรียน

จะเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้สอนช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาเพิ่มเติม โดยเฉพาะเรื่องหลักการสอนเป็นเหมือนแผนที่นำทางไม่ให้ผู้สอนหลงทางสามารถสอนได้ตามจุดประสงค์มีขั้นตอนมีสื่อที่เหมาะสมกับสิ่งที่เรียนวัดผล และประเมินผลตามสภาพที่เป็นจริง

2.6.3 ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ฉัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง วัชรินทร์ เสถียรยานนท์ และวัชนีย์ เชาว์ดำรง (2545, หน้า 53) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร
2. เพื่อให้จัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับความถนัดความสนใจและความต้องการของนักเรียน
3. เพื่อให้สามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้ให้พร้อมก่อนทำการสอนจริง
4. เพื่อให้ผู้สอนมีความมั่นใจและเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้
5. เพื่อให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากข้อจำกัดที่พบ
6. เพื่อให้ผู้สอนแทนได้ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น
7. เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการพิจารณาผลงานและคุณภาพในการปฏิบัติการสอน
8. เพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอน

นอกจากนี้สำลี รักสุทธี (2544, หน้า 101-102) ยังได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้เกิดกระบวนการจัดตัวอย่างเป็นระบบรัดกุมทำให้เกิดความเคลื่อนไหวเป็นลำดับขั้นตอนจากหัวไปท้ายจากง่ายไปยากเป็นรูปธรรมชัดเจนมองเห็นความเคลื่อนไหวของกิจกรรมอย่างสอดคล้องเป็นลูกโซ่สัมพันธ์กันตลอดเริ่มจนจบนักเรียนได้ร่วมกิจกรรมอย่างมีชีวิตชีวามีความสุขสนุกสนานกับการเรียนและนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางการเรียนรู้อการวางแผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์มากมายหลายด้านและพันทิพา อุทัยสุข (2542, หน้า 17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. เพื่อสนองความต้องการของนักเรียนเพราะนักเรียนแต่ละห้องมีความแตกต่างกันมากและผู้สอนสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมได้
2. เพื่อปรับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนเพราะสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องหรือปัญหาต่างๆที่ผ่านมาได้จากจุดมุ่งหมาย และการประเมินผล
3. สร้างความมั่นใจให้กับผู้สอนเพราะได้มีการเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียน
4. ทำให้งานในภาคเรียนต่อไปน้อยลงโดยอาจปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้บ้างเล็กน้อย
5. มีการเตรียมห้องเรียนการจัดห้องเรียนและเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้มีบรรยากาศที่ดีในห้องเรียนและส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุป แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ครูผู้สอนมีกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอน จัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับความถนัดความสนใจ และความ ต้องการของนักเรียน และมีประโยชน์มากมายหลายด้านต่อการจัดการเรียนรู้

2.6.4 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้วัลลภกันทรภักดิ์ (2539, หน้า 124) กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 4 ประการดังนี้

1. มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่นักเรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูผู้สอน พยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ นักเรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้นักเรียนรับรู้ และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุ อุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

นอกจากนี้อาภรณ์ใจเที่ยง (2540, หน้า 154) กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้สอนจริงอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับนักเรียน และเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเป็นแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร เป็นแนวทางให้ผู้สอนอย่างชัดเจนมีองค์ประกอบที่ครบถ้วนเข้าใจง่ายและนำไปใช้สอนได้จริง นักเรียนเกิดทักษะจริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.6.5 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นต้องทราบองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ และขั้นตอนของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่ง อารมณ์ใจเที่ยง (2540, หน้า 204) กล่าวว่าแผนการสอน โดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบดังนี้

1. วิชาหน่วยการเรียนรู้เวลาที่ใช้สอนระดับที่สอนในแผนการสอนจะระบุว่าเป็นแผนการสอนรายวิชาใดหน่วยการเรียนรู้ใดใช้สอนในระดับชั้นไหน และใช้เวลาในการสอนมากน้อยเพียงใด
2. สารสำคัญหรือความคิดรวบยอดเป็นแก่นของความรู้ทักษะ และเจตคติที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากการเรียนรู้ในเนื้อหา นั้น ๆ
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นจุดมุ่งหมายการเรียนรู้การสอนประเภทหนึ่งที่มุ่งวัดการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการดูพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปซึ่งสามารถสังเกตได้ เช่นการบอกการอธิบายการสาธิตการปฏิบัติ เป็นต้น

อ้อยทิพย์ ทองดี (2544, หน้า 2) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้เขียนให้ชัดเจนกะทัดรัดเหมาะสมครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และเวลาที่กำหนด
2. สารสำคัญเขียนให้กะทัดรัดเป็นหัวข้อย่อหรือความเรียงก็ได้แต่ต้องสอดคล้องกับชื่อหน่วย/หัวข้อเรื่องเน้นให้รู้ว่าจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรและเรื่องนั้นสำคัญอย่างไร
3. จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนโดยให้ครอบคลุมหัวข้อเรื่องเน้นพฤติกรรม และจิตพิสัย โดยเขียนเป็นข้อ ๆ เรียงตามลำดับแบ่งเป็นจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. เนื้อหาสาระกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เวลาระดับความรู้ของนักเรียนจึงเรียงลำดับอย่างเหมาะสมจากง่ายไปหายากโดยเขียนเน้นเฉพาะประเด็นที่สำคัญ
5. กิจกรรมการเรียนรู้ระบุกิจกรรมที่เลือกตามบทบาทของผู้สอน และนักเรียนโดยเขียนให้ชัดเจนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ และเหมาะสมกับเวลาหากมีหลายกิจกรรมต้องเป็นกิจกรรมต่อเนื่องตามลำดับที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

6. สื่อการเรียนรู้กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์สาระการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้และเวลาโดยทั่วไปจะแบ่งเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ (เอกสารตำราใบช่วยสอน) และสื่อโสตทัศน
7. การวัดผล และการประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเวลาโดยกำหนดจำนวนครั้งวิธีวัด และวิธีประเมินผลให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปแบ่งเป็นการประเมินภาคทฤษฎี (ประเมินด้านพุทธิพิสัย และจิตพิสัย) และการประเมินภาคปฏิบัติ (ประเมินด้านทักษะพิสัย) รวมทั้งต้องกำหนดเครื่องมือที่ใช้วัด และเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน
8. บันทึกหลังการสอนระบุถึงข้อดีข้อด้อยปัญหาอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ และแนวทางแก้ไข

ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 26) ว่ารูปแบบแผนการเรียนรู้ประกอบด้วยชื่อแผนการจัดการเรียนรู้สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ การวิเคราะห์พฤติกรรมกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ การประเมินผล และกิจกรรมเสนอแนะ ซึ่งจะเห็นได้ว่าองค์ประกอบหลักจะมีความคล้ายกันอาจแตกต่างกันบ้างในส่วนของรายละเอียด และชื่อหัวข้อที่ใช้เรียก

2.6.6 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

ในการทำแผนการจัดการเรียนรู้มีรูปแบบหลายรูปแบบการเลือกว่าจะใช้รูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือรูปแบบที่ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งอาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 204-221) ได้สรุปรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ 3 รูปแบบดังนี้

1. แบบเรียงหัวข้อรูปแบบนี้จะเขียนเรียงตามลำดับก่อนหลัง โดยเรียงตามหัวข้อดังนี้
แผนการจัดการเรียนการสอนหน่วยที่เรื่องหน่วยการเรียนสาระสำคัญจุดประสงค์
เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอนการวัดและการประเมินผล
กิจกรรมเสนอแนะซึ่งรูปแบบนี้ให้ความสะดวกในการเขียนเพราะไม่ต้องติดตาราง
แต่มีส่วนเสียคือยากต่อการดูแลให้สัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ
2. แบบกิ่งตารางรูปแบบนี้จะเขียนเรียงลำดับตามหัวข้อครึ่งหนึ่งและเขียนลงในตาราง
ครึ่งหนึ่งคือหัวข้อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่เรื่องหน่วยการเรียนสาระสำคัญ
จุดประสงค์จะเขียนเป็นแบบเรียงหัวข้อและต่อจากนั้นก็เขียนหัวข้อเนื้อหา
กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอนการวัดและประเมินผลลงในตาราง

แม้ว่าจะต้องใช้เวลาในการตีตารางมากแต่ก็สะดวกต่อการอ่านทำให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้ออย่างชัดเจน

3. แบบตารางรูปแบบนี้จะเขียนหัวข้อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่เรื่องหน่วยการเรียนรู้ไว้ก่อนเพื่อบอกรายละเอียดของชื่อเรื่องต่อจากนั้นก็เขียนหัวข้อตั้งแต่สาระสำคัญจุดประสงค์เนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการสอนการวัดและประเมินผลลงในตารางทั้งหมด

นอกจากนี้ ฌรัฐดี กิรุงเรือง (2545, หน้า 54-58) ได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับดุลพินิจของหน่วยงานต้นสังกัดสถานศึกษาหรือผู้สอนที่จะเลือกใช้รูปแบบที่คิดว่าจะมีความเหมาะสม และสะดวกต่อการนำไปใช้ได้โดยมีประสิทธิภาพทั้งนี้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้โดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือแบบเรียงหัวข้อ

แผนจัดการเรียนรู้ชนิดนี้จะเป็นการเขียนรายละเอียดขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ตามลำดับโดยใช้ความเรียงเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมแต่มีข้อจำกัดในกรณีที่รายละเอียดอยู่คนละหน้ากันเนื่องจากยากต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างรูปแบบของแผนจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือแบบเรียงหัวข้อ

แผนจัดการเรียนรู้ที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ชั้น.....ภาคเรียนที่.....

เรื่อง.....ระยะเวลา.....ชั่วโมง

สาระสำคัญ.....

.....

จุดประสงค์การเรียนรู้.....

.....

เนื้อหาสาระ.....

.....

กิจกรรมการเรียนรู้.....

.....

สื่อการเรียนรู้.....

.....

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

2. แผนจัดการเรียนรู้แบบตาราง

แผนจัดการเรียนรู้ชนิดนี้เป็นการนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้มาเขียนลงในตารางภายในหน้าเดียวกันเพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบและมีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ในการเขียน และภาระในการตีตาราง

ตัวอย่างรูปแบบของแผนจัดการเรียนรู้แบบตาราง

แผนจัดการเรียนรู้ที่.....						
กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ชั้น.....ภาคเรียนที่.....						
เรื่อง.....ระยะเวลา.....ชั่วโมง						
สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	หมายเหตุ

2.6.7 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยเสนอเป็นขั้นตอนแตกต่างกัน ซึ่งอาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 204-221) ได้เสนอขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อประโยชน์ในการกำหนดหน่วยการเรียนรู้และรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา และมาตรฐานรายวิชาเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการเจตคติ และค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยเลือก และขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับนักเรียนชุมชนและท้องถิ่นรวมทั้งวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะประโยชน์ต่อนักเรียน

4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนรู้) โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผลโดยเลือกใช้วิธีการวัด และประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

นอกจากนี้ อ้อยทิพย์ทองดี (2544, หน้า 4) ได้เสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรเพื่อการทำแผนการจัดการเรียนรู้จะต้องศึกษาหลักการ โครงสร้าง จุดมุ่งหมาย หลักสูตร จุดประสงค์รายวิชาเพื่อจะวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเป็นกรอบทิศทางการจัดการเรียนการสอน
2. ทำความเข้าใจกับคำอธิบายรายวิชาซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ
 - 2.1 กิจกรรมข้อความส่วนนี้หลักสูตรจะวางแนวทางให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดข้อความนี้มักขึ้นต้นด้วยกริยาเพื่อแสดงอาการกระทำเช่นศึกษาปฏิบัติ ทดลองสังเกตรวบรวม อภิปรายบันทึกเปรียบเทียบ ฯลฯ
 - 2.2 เนื้อหาข้อความในส่วนนี้หลักสูตรจะวางให้ครูผู้สอนทราบเนื้อหาหลักหรือเรื่องที่ครูผู้สอนจะนำไปจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ซึ่งครูผู้สอนจะต้องนำไปวิเคราะห์ร่วมกับกิจกรรม/จุดประสงค์ในคำอธิบายรายวิชาเสียก่อนจึงจะทำให้ครูได้เนื้อหาย่อในการเรียนรู้ต่อไปส่วนมากส่วนนี้มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่ากรหรือเรื่องราวเกี่ยวกับหรือเกี่ยวกับหรือเขียนเป็นกิจกรรม
 - 2.3 จุดประสงค์ข้อความในส่วนนี้จะอยู่ที่ท้ายสุดของคำอธิบายรายวิชามักจะขึ้นต้นด้วยคำว่าเพื่อซึ่งจุดประสงค์ในคำอธิบายรายวิชาจะเป็นจุดประสงค์ปลายทางของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนด้วย และจะครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านคือ
 - ด้านปัญญา (พุทธิพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นความสามารถทางการคิดของสมองมักใช้คำว่าเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจซึ่งครูควรพัฒนาให้ครบทั้ง 6 ระดับคือความรู้ความจำความเข้าใจการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์การประเมินค่า

- ด้านจิตใจ (จิตพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีคุณลักษณะทางจิตใจมักใช้คำว่าเพื่อให้มีเจตคติที่ดีชื่นชมเห็นคุณค่าตระหนักซึ่งควรควรพัฒนาให้ครบทั้ง 5 ระดับคือการรับรู้การตอบสนองการสร้างคุณค่าการจกระบบคุณค่าการสร้างลักษณะนิสัย
 - ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติมักใช้คำว่าปฏิบัติตนสาธิตทดลองแก้ปัญหาคิดคำนวณเป็นต้นซึ่งควรควรพัฒนาให้ครบทั้ง 5 ระดับคือการเลียนแบบการทำตามแบบการทำอย่างถูกต้องการทำอย่างต่อเนื่องการทำเองโดยเหมือนธรรมชาติ
3. วิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทางเพื่อเขียนเป็นจุดประสงค์นำทางเพราะจุดประสงค์นำทางจะเป็นสิ่งที่ทำให้ครูผู้สอนรู้ว่าจะสอนเนื้อหาอะไรบ้างในการกำหนดจุดประสงค์นำทางนั้นมีความสำคัญมากเพราะจะต้องนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลดังนั้นเมื่อกำหนดจุดประสงค์นำทางแล้วครูผู้สอนต้องวิเคราะห์นำทางว่า
- ทำให้บรรลุถึงจุดประสงค์ปลายทางแล้วหรือยัง
 - จุดประสงค์นำทางเป็นไปตามขั้นตอนหรือกระบวนการเรียนรู้หรือไม่
 - จุดประสงค์นำทางนั้นระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือประเมินได้หรือไม่
4. กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนหมายถึงการกำหนดคาบสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ปลายทางว่าในแต่ละจุดประสงค์จะใช้เวลาสอนกี่คาบ ทั้งนี้เพื่อจะได้วางแผน/โครงการสอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา และจุดประสงค์
5. กำหนดเทคนิค/กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเลือกใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาสอดคล้องกับนักเรียน โดยเฉพาะการเน้นให้นักเรียนฝึกค้นคว้าสังเกตรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ตัวอย่างที่หลากหลายสร้างสรรค์ และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
6. การเขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผนการจัดการเรียนรู้ตามส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีคำแนะนำดังนี้
- 6.1 การเขียนสาระสำคัญต้องคำนึงถึงเรื่องที่จะนำมาให้นักเรียนนั้นคือเรื่องอะไรคืออะไรหรือสำคัญอย่างไรและเรียนแล้วจะได้อะไรต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น
- 6.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ได้แก่จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทางนำทางให้นำมาจากข้อ 3 ได้เลย

- 6.3 เนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์นำทางที่กำหนดไว้ควรระบุว่าควรเรียนเรื่องอะไรบ้างตามจุดประสงค์นำทางและควรเขียนเป็นเนื้อหาโดยสรุปหรืออาจเขียนเป็นข้อ ๆ ส่วนเนื้อหาโดยละเอียดควรเขียนไว้ในส่วนของภาคผนวกเช่น ใบความรู้หรือเอกสารประกอบ การเรียนตามความเหมาะสมเพิ่มเติมก็ได้
- 6.4 กิจกรรมการเรียนการสอนการที่จะมีการเรียนรู้จุดประสงค์นำทางจะนำวิธีใดมาทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง และต้องเขียนลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นสอนจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการสอนในแผนนั้น ๆ เพื่อมองให้เห็นพฤติกรรมการสอนจริงทั้งบทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางนักเรียนเกิดความสนใจปฏิบัติง่าย และเกิดความคิดสร้างสรรค์ของผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เองโดยทั่วไปควรมี 3 ขั้นตอนคือ ชี้นำเข้าสู่บทเรียนขึ้นดำเนินการสอนและขึ้นสรุปโดยเทคนิค/กระบวนการที่นำมาใช้จะแทรกอยู่ในขั้นตอนการสอน
- 6.5 สื่อการเรียนการสอนในการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้นต้องใช้สื่ออุปกรณ์อะไรบ้าง และสื่อที่นำมาใช้ต้องให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์โดยใช้เวลาน้อยกว่าประหยัด และน่าสนใจถูกต้องตามหลักวิชาการเหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของนักเรียน
- 6.6 การวัดผลประเมินผลในการวัดผลจะต้องรู้ก่อนว่าจะวัดอะไรด้วยเครื่องมืออะไรควรระบุว่าเครื่องมือวัดผลจะใช้วิธีใดเมื่อใดและมีเกณฑ์การประเมินอย่างไรตามวัตถุประสงค์นำทางข้อใดเช่น สังเกตพฤติกรรมนักเรียนกรปฏิบัติงานกลุ่มหรือการตรวจผลการปฏิบัติงานทดสอบผลสัมฤทธิ์เครื่องมือวัดใช้เครื่องมืออะไรเช่นแบบสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบแบบตรวจผลการปฏิบัติงาน เป็นต้นเมื่อวัดผลแล้วจะนำข้อมูลนั้นไปทำอะไร โดยมีเกณฑ์การประเมินผลกำหนดไว้
7. การเขียนบันทึกหลังการสอนเป็นการประเมินผลการสอนว่าครูผู้สอนนั้นสอนเป็นอย่างไรสอนแล้วนักเรียนได้รับผลอย่างไรบ้าง โดยส่วนใหญ่จะเขียนตามวิธีการวัดผลประเมินผล

เมื่อกล่าวโดยสรุป ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กำหนดเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ กำหนด กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผน การ วัตถุประสงค์ ประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ และมีการบันทึกหลังการสอนตามลำดับ

2.6.8 การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้สร้างขึ้นภายใต้กรอบของหลักสูตรทั้งทางด้านเนื้อหาและ วัตถุประสงค์ซึ่งควรจะได้มีการประเมินเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และการนำไป แก้ไข ปรับปรุงให้ดีขึ้น

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 170) กล่าวถึงการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ว่า สามารถดำเนินการได้ 3 ระยะคือ

1. การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้เป็นการตรวจสอบแผนการจัดการ เรียนรู้ก่อนการนำไปใช้สอนจริงว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนได้ถูกต้องตาม รูปแบบการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่แต่ละหัวข้อในแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องครอบคลุมถูกต้องตามหลักวิชาการหรือไม่มีสิ่ง ใดที่ยังบกพร่องควรปรับปรุงแก้ไข
2. การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ระหว่างนำไปใช้เป็นการตรวจสอบการปฏิบัติไป ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยสังเกตและบันทึกปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ทำ ให้การเรียนการสอนไม่เป็นไปตามที่วางแผนหรือไม่ประสบความสำเร็จและ ประเด็นที่ควรแก้ไขปรับปรุงต่อไป
3. การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการใช้เป็นการประเมินภาพรวม เมื่อ สอนจบแต่ละหน่วยหรือบทและเมื่อสอนจบทั้งรายวิชาเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าเมื่อ จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำไว้แล้วนั้นบรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างไร

ทองสุข รวยสูงเนิน (2543, หน้า 73-76) ได้กล่าวว่าการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มี จุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการคือ

1. เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องก่อนนำไปใช้สอนจริงได้แก่การตรวจสอบ ความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่าง ๆ ภายในโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู การตรวจสอบความสอดคล้องกับหลักการจุดมุ่งหมายของหลักสูตรความ

สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพสังคมชุมชนหรือท้องถิ่นต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนที่จะเรียนได้

2. เพื่อตรวจสอบความสำเร็จของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เป็นการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ในระยะของการนำไปใช้จริงซึ่งควรประเมินให้ครอบคลุมทั้งระบบของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่ตัววัสดุอุปกรณ์หรือปัจจัยที่จำเป็นในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้กระบวนการดำเนินการกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้ของผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนด

นอกจากนี้ตำลีสฤทธิ (2544, หน้า 102) ได้กล่าวถึงการพัฒนาและการปรับปรุงแผนการสอนเพื่อให้แผนการสอนดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. นำแผนการสอนที่จัดทำขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องและข้อบกพร่อง
2. แก้ไขและปรับปรุงแผนการสอนในส่วนที่ได้รับคำแนะนำให้แก้ไขปรับปรุงเพื่อให้แผนการสอนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. นำแผนการสอนไปทดลองสอนกับนักเรียนในระดับชั้นที่ตรงกับแผนการสอนนั้น ๆ และที่กำลังเรียนในปีการศึกษานั้นเพื่อนำมาเป็นข้อมูลปรับปรุงต่อไป
4. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงความถูกต้องของโครงสร้างเนื้อหาจุดประสงค์กระบวนการเรียนการสอนตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อยควรเป็น 3 ท่านขึ้นไป
5. นำแผนการสอนที่ได้รับการเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์ดังกล่าวไปปรับปรุงแก้ไข และประเมินผลตามหลักการประเมินผลแผนการสอน
6. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วจัดพิมพ์เข้ารูปเล่มเป็นแผนที่สมบูรณ์เสนอต่อผู้บริหารโรงเรียนเพื่อนำไปใช้สอนจริงในโรงเรียนต่อไป

เมื่อกล่าวโดยสรุปการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายคือ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง ตรวจสอบการปฏิบัติ และเพื่อตรวจสอบความสำเร็จของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

2.6.9 การประเมินองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำกับจุดประสงค์ที่ต้องการทำว่าสอดคล้องกันหรือไม่และได้ผลตามจุดประสงค์หรือไม่หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตาม

จุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้หรือไม่ ดังนั้นการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องประเมินองค์ประกอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในทุกขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การวางแผนจนถึงผลผลิตซึ่งกรมวิชาการ (2540, หน้า 129) ได้กล่าวถึงการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. การประเมินบริบทเป็นการประเมินขั้นการวางแผนเพื่อตรวจสอบว่าได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพสังคมเศรษฐกิจความต้องการของท้องถิ่นตลอดจนแนวโน้มการพัฒนาท้องถิ่นเพื่อกำหนดเป็นทางเลือกในการนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกันหรือไม่ซึ่งอาจจะให้เทคนิคการวิเคราะห์หลาย ๆ แบบเช่นการสำรวจความคิดเห็นการศึกษาเอกสารการประชุมผู้เชี่ยวชาญการประเมินบริบทนี้ถือว่าสำคัญเพราะเป็นจุดเริ่มต้นของการตัดสินใจที่จะกำหนดรายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับท้องถิ่น
2. การประเมินผลตัวป้อนเป็นการประเมินเพื่อตรวจทรัพยากร และความสามารถที่มีอยู่ในโรงเรียน และท้องถิ่นว่าสามารถนำมาใช้หรือวางแผนแนวทางปฏิบัติวิธีดำเนินงานให้บรรลุผลหรือเลือกแหล่งสนับสนุน และวิธีการเพื่อให้บรรลุผลตัวป้อนไม่เพียงพอ
3. การประเมินกระบวนการเป็นการประเมินระหว่างใช้แผนการจัดการเรียนรู้ต้องมีการควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดำเนินไปได้ และตรวจสอบข้อบกพร่องอยู่ตลอดเวลาเพื่อปรับปรุงแก้ไขการดำเนินกิจกรรมเหล่านั้นและรวบรวมข้อมูลบันทึกไว้เป็นหลักฐานในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
4. การประเมินผลผลิตการประเมินผลขั้นนี้เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดจากการประเมินบริษัทตัวป้อน และกระบวนการจึงได้ผลผลิตออกมาเป็นไปตามจุดหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่กล่าวคือนักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามที่กำหนดไว้เป็นการประเมินขั้นสุดท้ายที่จะใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจว่าต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไรจึงจะทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละท้องถิ่นการประเมินขั้นนี้ต้องมีการสร้างเกณฑ์การวัดและอาจต้องนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่มีอยู่แล้วของโรงเรียนอื่น ๆ

นอกจากนี้ วัฒนาพร ระจับทุกข์ (2543, หน้า 179-180) ได้กล่าวถึงการประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการสอนที่จัดทำขึ้นว่าเป็นการตรวจสอบเพื่อให้มีความถูกต้องครอบคลุมชัดเจน และสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงใด โดยมีแนวการตรวจสอบดังนี้

1. ตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ถูกต้องตามหลักการเขียน
 - ครอบคลุมพฤติกรรมที่กำหนด (พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย/จิตพิสัย)
 - ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลาเนื้อหา และผู้เรียน
2. ตรวจสอบจุดประสงค์นำทาง
 - ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ประเมินได้
 - ระบุพฤติกรรมที่ครบถ้วนแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถบรรลุพฤติกรรมแต่ละด้านที่กำหนดในจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ระบุพฤติกรรมที่สอดคล้องตรงกับพฤติกรรมกับที่กำหนดในจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ตรวจสอบเนื้อหา
 - ถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัย
 - ครบถ้วนเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างข้อความรู้ใหม่หรือเกิดพฤติกรรมหรือทักษะที่ต้องการ
 - ชัดเจน ไม่สับสน
4. ตรวจสอบสาระสำคัญ
 - แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหาหรือแก่นของเรื่อง
 - สอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา
5. ตรวจสอบกิจกรรมการเรียนการสอน
 - สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 - สอดคล้องกับความต้องการความสามารถ และวัยของผู้เรียน
 - เหมาะสมด้านเวลาสถานที่วัสดุอุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และโรงเรียน
 - น่าสนใจจูงใจให้กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม
 - สร้างเสริมทักษะข้อความรู้ และพฤติกรรมที่กำหนดได้อย่างครบถ้วน และมีประสิทธิภาพ
 - แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่

- เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
6. ตรวจสอบสื่อ
 - เหมาะสมกับวัยความสนใจความสามารถของผู้เรียน
 - สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน
 - เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และ โรงเรียน
 7. ตรวจสอบการวัดและประเมินผล
 - วิธีการวัด และเครื่องมือวัดสอดคล้องกับพฤติกรรมที่กำหนดในจุดประสงค์
 - วิธีการวัด และเครื่องมือมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา
 - วิธีการวัด และเครื่องมือวัดสอดคล้องกับขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้ในกิจกรรม
 - ใช้วิธีวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี
 - เกณฑ์การประเมินมีความสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน
 8. ตรวจสอบกิจกรรมเสนอแนะ
 - ระบุกิจกรรมที่จะเสริมสำหรับผู้เรียนที่เก่ง และผู้เรียนที่ช้า
 - ระบุกิจกรรมที่น่าสนใจเพิ่มเติม

เมื่อกล่าวโดยสรุป การประเมินองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบความสัมพันธภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสอดคล้อง ครบคลุม ถูกต้องตามหลักวิชาและมีความชัดเจนเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยต่างประเทศ

อีริค (Eric. 2000 : 500 – 508) ได้ศึกษาการสร้างเชื่อมโยงระบบพิกัดจากความเข้าใจของนักเรียนตัวแทนที่หลากหลายของฟังก์ชันที่มีอยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยม ศึกษาิมีนักเรียนจำนวนมากที่มีความบกพร่องในความเข้าใจการเชื่อมโยง โดยเฉพาะความเข้าใจในการเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนทางพีชคณิตและกราฟของฟังก์ชันจากนักเรียน 178 คนที่ลงทะเบียนเรียนพีชคณิตผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีการเชื่อมโยงความรู้โดยใช้ตัวแทนทางพีชคณิตและตัวแทนเชิงกราฟของฟังก์ชันในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีความถูกต้องในการเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียน ได้มากกว่า

วิลเลียม (Willams. 1999 : 40 – 62) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงความคิดรวบยอด เรื่องจำนวนกับการคิดในใจด้วยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดในใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 413 คน แบ่งคนกลุ่มทดลอง 183 คนกลุ่มควบคุม 230 คน และครูเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 6 คน กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอน จำนวน 83 บทเรียน เรื่องจำนวนกลุ่มควบคุมใช้การสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การคิดในใจก่อนเรียน และหลังเรียนสองกลุ่มและแบบสัมภาษณ์ กระบวน การคิดของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน โดยสัมภาษณ์ทั้งก่อน และหลังการทดลองผลการศึกษาพบว่าชุดการเรียนที่ใช้มีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการเชื่อมโยงการคิดในใจแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลจากการสัมภาษณ์กลุ่มทดลองพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในกระบวนเชื่อมโยงการคิดในใจของนักเรียนก่อน และหลังสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

2.7.2 งานวิจัยภายในประเทศ

ผู้ศึกษาได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในลักษณะต่าง ๆ และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นดังนี้

ประนอม ลังการ์พินธุ์ (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับงานช่างอุตสาหกรรมเรื่องการประยุกต์ฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทดสอบหลังเรียนแบบบันทึกสะท้อนความคิดเห็น และแบบสังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีพรรณนาวิเคราะห์ผลการศึกษาพบว่าความสามารถของนักศึกษาในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับงานช่างอุตสาหกรรมเรื่องการประยุกต์ฟังก์ชันตรีโกณมิติมีคะแนนเฉลี่ยรวม 3.33 อยู่ในระดับดีเมื่อพิจารณาแยกตามกิจกรรมพบว่านักศึกษามีความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับงานช่างอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการหาระยะทางหรือความสูงของวัตถุ โดยใช้มุมเงยมีคะแนนเฉลี่ย 3.50 อยู่ในระดับดีมาก และมีความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับงานช่างอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการหาระยะทางระหว่างวัตถุเมื่อมีสิ่งกีดขวางการหาระยะทางความสูงหรือความลึกของวัตถุโดยใช้มุมก้ม และการหาระยะทางหรือความสูงของวัตถุที่มีโครงสร้าง

ซัพซอนมีคะแนนเฉลี่ย 3.47, 3.45 และ 2.88 ตามลำดับอยู่ในระดับดีนักศึกษามีความคิดเห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีคุณค่าและประโยชน์ในการนำความรู้ทริโกณมิติไปประยุกต์ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรมได้จริงในด้านความสนใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการอภิปรายซักถาม และแสดงความคิดเห็นในขณะเข้าร่วมกิจกรรม และมีความเอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย

จิราพร บุญศรี (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างคู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับเครื่องใช้ชนเผ่า โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่คู่มือการจัดการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงสามมิติ ซึ่งผลของการศึกษารั้งนี้ทำให้ได้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับเครื่องใช้ชนเผ่าที่สามารถนำไปใช้สอนได้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าคู่มือมีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้ และจากการนำคู่มือไปใช้พบว่าครูผู้สอนเห็นว่าคู่มือนี้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวันกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีเช่นการให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ การถาม-ตอบคำถามในชั้นเรียน อีกทั้งยังตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

ศิริขวัญ ถาชื่น (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรม เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตที่เน้นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับงานโมเสคสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนสารภีพิทยาคมจังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ชุดกิจกรรม เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตกับงานโมเสค ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแบบกลุ่มเล็ก และภาคสนามมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.66 / 80.89, 84.03 / 82.74 และ 86.72 / 84.17 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ นักเรียนมีความสุขสนุกสนาน และเห็นประโยชน์ของกิจกรรมที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง โดยเป็นการเชื่อมโยงการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตกับงาน โมเสค อีกทั้งนักเรียนยังมีความรู้สึกตื่นเต้นและกระตือรือร้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ และมีความภาคภูมิใจในผลงานของนักเรียน

รัฐศาสตร์ พรคุณวุฒิ (2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่องการวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่น้อยศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยใช้สื่อประกอบการเรียนรู้

ภายใต้บริบทชีวิตจริงของชุมชนแกนน้อย พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง และมีความสนใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในด้านความ อยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม และเอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ศิริพร แก้วใจมา (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงการคณิตศาสตร์สำหรับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนแม่อาววิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ ได้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงการคณิตศาสตร์ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องหลักการ และวิธีการเกี่ยวกับโครงการ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวางแผนดำเนินงาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการเขียน และเสนอโครงร่างโครงการคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการปฏิบัติโครงการคณิตศาสตร์ตามแผน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการวัด และประเมินผลโครงการคณิตศาสตร์ที่สำเร็จ และผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง และเหมาะสมในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาโครงการคณิตศาสตร์

ลดาวัลย์ วงศ์เยาว์ (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมการฝึกทักษะการบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดาราวิทยาลัย ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการบวกและการลบ ประกอบด้วยทักษะย่อย 8 ทักษะคือทักษะการบวกครบสิบทักษะการทดทักษะการบวกทดทักษะการหาผลบวกทักษะความสัมพันธ์ระหว่างการบวกและการลบทักษะการลบเลขที่ตัวตั้งไม่เกิน 20 ทักษะการกระจาย 1-2 หลัก และทักษะการหาผลลบ

ศรีสุดา แซ่อึ้ง (2551) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา กรุงเทพฯ จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนอยู่ในระดับดี

ชยาภรณ์ รักพ่อ (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับลวดลายเวียงกาหลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่เจดีย์วิทยาคม จังหวัดเชียงราย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ชุดกิจกรรม เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตกับลวดลายเวียงกาหลง ซึ่งผลการพัฒนาได้ชุดกิจกรรมที่เชื่อมโยงการแปลงทางเรขาคณิตกับลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผาเวียงกาหลงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแบบกลุ่มเล็ก และภาคสนามมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.92/81.67, 84.24/83.13 และ 86.28/84.39 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ นักเรียน มีความรู้สึกรักสนุกสนาน และเห็นประโยชน์ของกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เป็นการเชื่อมโยงการเรียนรู้ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตกับลวดลายเวียงกาหลง อีกทั้งนักเรียนยังมีความรู้สึกประทับใจและกระตือรือร้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประยุกต์ให้เข้ากับภูมิปัญญาของท้องถิ่นของนักเรียนเอง

รุ่งอรุณ เรื่องเดช (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องการวัดเพื่อให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 34 คน ที่บ้านห้วยต้ม จังหวัดลำพูน ได้เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงในบริบทของชาวเขาเผ่าปกากะญอ โดยดำเนินกิจกรรมตามแนวทางของโดนัลด์ และมาากิผลการศึกษาค้นคว้า พบว่านักเรียนสามารถนำความรู้หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริงของชาวเขาเผ่าปกากะญออยู่ในระดับดี และในด้านความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และสามารถทำกิจกรรมกลุ่มได้ดีสามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มอภิปรายแนวคิดหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ นักเรียนมีความพึงพอใจได้รับความรู้ความเข้าใจสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ นักเรียนชื่นชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะเช่นนี้ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกัน และกล้าแสดงออก

อนเนก พุทธิเดช (2548) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องการประมาณค่าสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดเขียนจังหวัดพระนครศรีอยุธยาผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงของนักเรียนระหว่างที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประมาณค่าคิดเป็น ร้อยละ 61.90 และ 60.29 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ 70 / 70 ที่ตั้งไว้จะพบว่าค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ทั้งระหว่างเรียน และหลังเรียน และเมื่อพิจารณาแยกตามรายแผนการเรียนทั้งหกแผนการเรียนมีค่าเฉลี่ยไม่ถึง

ร้อยละ 70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประมาณค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งนักเรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องการประมาณค่าอยู่ในระดับปานกลาง

จากงานวิจัยที่ศึกษาในข้างต้นพบว่าการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมต่อการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้นช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความสอดคล้อง และเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียน และท้องถิ่นสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้นยังสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นได้ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาชีพเกษตรกรรม สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีตาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved