บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารทฤษฎีต่างๆตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาซึ่งจะได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
    - 3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
    - 3.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้
    - 3.3 จิตวิทยาที่ใช้ในชุดการเรียนรู้
    - 3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้
    - 3.5 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
    - 3.6 คุณค่าของชุดการเรียนรู้
4. เทคนิค K-W-D-L
    - 4.1 ความหมายเทคนิค K-W-D-L
    - 4.2 ความสำคัญและประโยชน์ของเทคนิค K-W-D-L
    - 4.3 ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L
5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
    - 5.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
    - 5.2 ประเภทของการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
6. การสอนด้วยเทคนิค STAD
    - 6.1 ความหมายของการสอนด้วยเทคนิค STAD
    - 6.2 เงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD
    - 6.3 หลักพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD
    - 6.4 ขั้นตอนการสอนด้วย เทคนิค STAD
    - 6.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD
7. แผนผังความคิด (Mind Mapping)
    - 7.1 ความหมายและความสำคัญของแผนผังความคิด

7.2 วัตถุประสงค์ของการใช้แผนภาพความคิด

7.3 ประเภทของแผนผังความคิด

7.4 ประโยชน์ของการใช้แผนผังความคิด

7.5 กฎเกณฑ์ของแผนผังความคิด

8. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช2551

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติการที่ผู้เรียนจะมีคุณภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดหรือไม่ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กำหนดไว้เป็นเพียงกรอบและทิศทาง ครูผู้สอนจึงต้องทำความเข้าใจหลักการแนวคิดและเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด จึงจะสามารถออกแบบการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพ และนำพาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรซึ่งหลักการแนวคิดและเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ควรรู้มีดังนี้

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มีหลักการสำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ทักษะเจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพโดยกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดีมีสุขนิสัยและรักการออกกาลังกาย

4. มีความรักชาติมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

จากหลักสูตรดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าหลักสูตรได้ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ให้มีความยืดหยุ่นและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับให้เหมาะสมกับสภาพบริบทชุมชนสังคมและผู้เรียน

เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้

สืบเนื่องจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard-base Curriculum) เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรจึงเน้นไปที่มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และนำพาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้คือเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน โดยระบุสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้และปฏิบัติได้มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ทั้งนี้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนไว้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คือการระบุสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้ และปฏิบัติได้รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับนำไปกำหนดเนื้อหาจัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียนซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) ตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ(ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2) ตัวชี้วัดช่วงชั้นเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดได้ระบุความรู้ ทักษะกระบวนการเจตคติและค่านิยมไว้ การพิจารณาและวิเคราะห์ตัวชี้วัดที่ระบุคุณภาพของผู้เรียน "ผู้เรียนรู้อะไรและทำอะไรได้" จะทำให้เข้าใจและมีความชัดเจนก่อนออกแบบการเรียนรู้

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มี 5 ประการดังนี้

1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์

ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเองการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆอย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้การสื่อสารการทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลกดังนี้

1) รักชาติศาสน์กษัตริย์ หมายถึงคุณลักษณะที่แสดงออกถึงการเป็นพลเมืองดีของชาติธำรงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย ศรัทธายึดมั่นในศาสนาและเคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์

2) ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในความถูกต้องประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองและผู้อื่นทั้งทางกายวาจาใจ

3) มีวินัย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในข้อตกลง กฎเกณฑ์และระเบียบข้อบังคับของครอบครัวโรงเรียนและสังคม

4) ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจเพียรพยายามในการเรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

5) อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผลรอบคอบ มีคุณธรรม มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีและปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

6) มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและ

รับผิดชอบในการทำหน้าที่การงานด้วยความเพียรพยายาม อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

7) รักความเป็นไทย หมายถึงคุณลักษณะที่แสดงออกถึงความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า ร่วมอนุรักษ์สืบทอดภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะและวัฒนธรรมใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

8) มีจิตสาธารณะ หมายถึงคุณลักษณะที่แสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้อื่นชุมชนและสังคมด้วยความเต็มใจ กระตือรือร้นโดยไม่หวังผลตอบแทน

2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนพระแสงวิทยา (ฉบับปรับปรุง 2557)

วิสัยทัศน์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนพระแสงวิทยา มุ่งเน้นการจัดประสบการณ์ให้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการ คิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล เป็นผู้นำทางวิชาการเชี่ยวชาญการใช้เทคโนโลยี มีคุณธรรม มีใจรักษ์สิ่งแวดล้อม น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยยึดหลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วนร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆการคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ การนึกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิตการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน(reflection) และการหมุน(rotation)

พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการกราฟ ลำดับเลขคณิตลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆและช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูงและแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซตและใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ(spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematicalmodel) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระ 1จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตประจำวัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง	จำนวนจริง
	2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง	ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง
	3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์	จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจกการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์	การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนจริง การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม	ค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากับและนำไปใช้ได้	สมบัติของจำนวนจริงและการนำไปใช้

สาระ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมในการคาดคะเนระยะทางและความสูง	อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูง

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายวิเคราะห์รูปเรขาคณิตองมิติและสามมิติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	-	-

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	-	-

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต	เซตและการดำเนินการของเซต
	2. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย	การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย
ชั้น	**ตัวชี้วัด**	**สาระการเรียนรู้แกนกลาง**
	3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชันเขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปต่าง ๆ เช่นตาราง กราฟ และสมการ	ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน กราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
	4. เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด	ลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด
	5. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้	ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. เขียนแผนภาพเวนน์–ออยเลอร์ แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา	แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์
	2. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์	การให้เหตุผลจากสถานการณ์หรือปัญหาและนำไปใช้
	3.แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง	สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง
ชั้น	**ตัวชี้วัด**	**สาระการเรียนรู้แกนกลาง**
	4. สร้างความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือปัญหา และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	ความสัมพันธ์หรือฟังก์ชัน
ม.4-6	5. ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา	กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน และการนำไปใช้
	6. เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้	อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย	การสำรวจความคิดเห็น
	2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล 3. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์	ค่ากลางของข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล การหาตำแหน่งที่ของข้อมูล

มาตรฐานที่ 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	การสำรวจความคิดเห็น
	2. อธิบายการทดลองสุ่มเหตุการณ์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์และนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

มาตรฐาน ค5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ	สถิติและข้อมูล
	2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค6.1มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสาร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา	-
	2. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	-
	3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	-
	4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	-
	5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ	-
	6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนพระแสงวิทยา (ฉบับปรับปรุง 2557) พบว่า สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องได้แก่ สาระ 2 การวัด มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. เอกสารเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการสอนหรือชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนด้วยตนเอง ชุดกิจกรรม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้” แทนชื่อต่างๆดังกล่าวข้างซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่างๆกันดังนี้

บราวน์และคนอื่นๆ(Brown;et al. 1973 : 338) ให้ความหมายไว้ว่าชุดการเรียนรู้ คือ ชุดของสื่อผสม ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถให้อย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้มักจะประกอบไปด้วยสิ่งของอย่าง เช่น ภาพโปร่งใส ฟิล์มสคริป ภาพเหมือน และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียวบางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง

วาสนา ชาวหา (2525 : 32) ได้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่าหมายถึง การวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อสารต่างๆรวมกัน (Multi Media Approach) หรือหมายถึงการใช้สื่อประสม (Multi Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยจัดเป็นชุดหรือกล่อง

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายๆอย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจ

ใช้เพื่อการเร้าใจความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันนำไปสู่ความเข้าใจอันลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด สื่อการเรียนเหล่านี้เรียนอีกประการหนึ่ง สื่อประสมที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อวิชา เพื่อช่วยให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2549 : 212) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนเป็นรายบุคคลว่า เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนด้วยตนเอง ในชุดกิจกรรมจะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลยและบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดกิจกรรมนั้นกิจรรมนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อมเพื่อนักเรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้นๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 94) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้เป็นชุด เรียกว่า สื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 91) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ หมายถึงสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่หน่วยที่ต้องการจะให้นักเรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุดๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

กองพัฒนาการศึกษานอกโรงเรียน(2542 : 5) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง งานหรือภารกิจที่กำหนดให้นักเรียนลงมือปฏิบัติระหว่างศึกษาหรือหลังจากศึกษาเนื้อหาสาระต่างๆในชุดวิชาแต่ละเรื่องจบแล้ว ชุดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเองตามที่กำหนดในชุดวิชา เมื่อทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วจะสามารถตรวจสอบแนวตอบทันท่วงทีเป็นการเสริมแรงและประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจให้แก่นักเรียน

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 112) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึงระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนต่างๆที่สัมพันธ์กับเนื้อหามาส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 112) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้ หมายถึงระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนต่างๆอย่างมาสัมพันธ์กันมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน หรือการนำระบบสื่อประสม (Multi Media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยวิชามาช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 27) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบและจัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ โดยกิจกรรมต่างๆ ดังกล่าวได้รับการรวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องเพื่อเตรียมไว้ให้นักเรียนได้ศึกษา

การศึกษาความหมายชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้รวบรวมและได้สรุปความหมายของชุดการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบและผลิตโดยครูผู้สอนและการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างประผสมผสานกัน โดยจัดอย่างเป็นระบบประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา แบบฝึกหัดและวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียน สำหรับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย นักเรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเองทำให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์(2524 : 250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.ชุดการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะมีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครูซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2.ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียน เรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดกิจกรรมนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียน เรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนแล้วสามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆได้ด้วยตนเอง

3.ชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช่ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างแบบที่1 และแบบชุดที่2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรม

บางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้แบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 175) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้ 2 ประเภท คือ

1.ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่มส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่นในวิธีการของศูนย์การเรียน (Learning Center) หรือบทเรียนโมดุลเมื่อออกแบบให้ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีเรียน

2.ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ส่งเสริมการเรียนด้วยตนเองตามลำพังเพื่อพัฒนาความรับผิดชอบของนักเรียน และความก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถในเวลาที่แตกต่างกันนักเรียนสามารถทดสอบเพื่อทราบผลความก้าวหน้าของตนเองได้ทุกเวลา และตรวจคำตอบได้ทันที

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174-175) ได้แบ่งชุดการเรียนรู้ตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.ชุดการเรียนรู้สำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างว่าชุดการเรียนสำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรม และสื่อการเรียนให้ครูประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งหมด

2. ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดชุดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วนักเรียนสามารถช่วยเหลือ ซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอนหากมีปัญหานักเรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อขบการเรียนแต่ละศูนย์ นักเรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกสิ่งที่เรียนได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอย

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละคน เมื่อศึกษาครบแล้วมีการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหานักเรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างเรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะ-

แนวทาง การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้จัดเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มสุดขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่นชุดการเรียน-การสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่าโมดูล

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 94-95) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ครูพูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่ง ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยายมุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลง และให้สื่อการสอน ทำหน้าที่แทนชุดกิจกรรมแบบบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรม

2. ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหานักเรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดการเรียนรู้เอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อมุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของนักเรียน

4. ชุดการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนกับนักเรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากันมุ่งสอนให้นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสินซ่อมเสริมตามศูนย์บริการ การศึกษา เช่น ชุดการเรียนรู้ทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นอกจากนี้ยังมีชุดการฝึกอบรม ชุดกิจกรรมของผู้ปกครอง ชุดกิจกรรมทางไปรษณีย์

จิรภัทร แก้วกู่ (2547 : 112) ได้แบ่งชุดการเรียนรู้ ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทั่วไปหรือแบบอิสระ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทั่วไป หรือแบบอิสระ หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่แสดงถึงความพยายามที่จะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องราวที่ได้กำหนดไว้ แล้วรวมทั้งการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษพิสัย กิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้มีชื่อเรียก และรูปแบบต่างๆ กันไปดังรายการต่อไปนี้

1) วิธีการสอนแบบบรรยาย(Lecture)

2) วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration)

3) วิธีการสอนแบบทดลอง(Experiment)

4) วิธีการสอนแบบนิรนัย(Deduction)

5) วิธีการสอนแบบอุปนัย(Induction)

6) วิธีการสอนแบบทัศนศึกษา(Field Trip)

7) วิธีการสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย(Small Group Discussion)

8) วิธีการสอนแบบแสดงบทบาทสมมติ(Role Playing)

9) วิธีการสอนแบบกรณีตัวอย่าง(Case)

ฯลฯ

จากการศึกษาเรื่องประเภทของชุดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ทำรวบรวมและได้สรุปประเภทของชุดการสอนไว้ 3 ประเภทดังนี้

ประเภทที่1 ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย หรือชุดการสอนสำหรับครู

ประเภทที่2 ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนร่วมกันทำ

ประเภทที่3 ชุดการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ หรือชุดการการเรียนรู้รายบุคคล

ซึ่งในหัวข้อการวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการเรียนรู้ประเภทที่ 2

3.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่นๆ (2523 : 110-120)ได้เสนอจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำสู่การผลิตชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1.เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.เพื่อยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3.มีสื่อการเรียนใหม่ๆที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยในการสอนของครู

4.มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

5. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

5.1 ได้เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง

5.2 มีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือคิดอย่างไร

5.3 มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูก หรือคิดถูกอันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต

5.4 นักเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนความสามารถ และความเข้าใจของนักเรียนเองโดยไม่มีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะมีเครื่องมือบรรจุจุดหมายปลายทาง โดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมในรูปของ กระบวนการและใช้ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 199) กล่าวถึงการสร้างชุดการเรียนรู้ว่ามีหลักและทฤษฎี ดังนี้

1.ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ชุดการเรียนรู้นี้เป็นสื่อและกิจกรรมการเรียนจัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน เป็นสำคัญทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลจึงนำมาใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการจัดทำและใช้ชุดการเรียนรู้

2.หลักการเกี่ยวกับสื่อประสมชุดการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงการใช้สื่อหลายๆอย่าง ที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ มาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และกิจกรรมเรียน ทำให้นักเรียน เรียนรู้จากสื่อ

3.ทฤษฎีการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนที่มุ่งให้นักเรียนได้มีส่วนในการเรียนอย่างแข็งขัน และได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับพลัน อีกทั้งได้รับประโยชน์แห่งความสำเร็จหรือการเสริมแรง มีการเรียนเป็นขั้นตอนตามความสามารถของนักเรียน

4.หลักการวิเคราะห์ ระบบชุดการเรียนรู้จัดทำโดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ระบบมีการทดลองสอนและปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่น่าเชื่อถือได้ จึงนำออกใช้และเผยแพร่กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างสัมพันธ์กัน

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการสร้างชุดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงจิตวิทยาในการเรียนรู้ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การเสริมแรงทางบวก การใช้สื่อประสม เป็นต้น

3.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 176-178) ได้วางแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1.เลือกเรื่อง เรื่องที่จะทำจะต้องรู้สึกว่ามีปัญหาในการสอนด้วยวิธีอื่นๆจึงจะมีคุณค่าพอสำหรับการสร้าง

2.พัฒนาเรื่องให้เป็นปัญหา เพื่อยั่วยุให้นักเรียนเกิดความสงสัยในคำตอบ การพัฒนาหัวข้อเรื่องให้เรื่องให้เป็นปัญหา เช่น วิธีเร้าความสนใจในการเรียนแก่นักเรียนได้ดี ข้อสำคัญปัญหานั้นจะต้องสัมพันธ์กับจุดสำคัญที่ครูต้องการสอน

3.เนื้อหาสาระ ครูกำหนดเนื้อหาสาระจากการศึกษาขอบเขตในหลักสูตรการศึกษาหลักสูตรจะทำให้ครูรู้ระยะเวลาของการสอนว่าควรเน้นย้ำรายละเอียดเพียงใด เช่น ไม่สอนทุกสิ่งทุกอย่างที่หลักสูตรกำหนดให้สอนในเวลา 10 ชั่วโมง โดยใช้ชุดการเรียนเพียง 2-3 ชั่วโมง

4.เขียนสังกัป(Concept)หรือหลักการ(Generalization)ของเรื่องเพื่อเป็นหลักในการจัดกิจกรรมและการตั้งคำถามของครู ครูที่สอนโดยคำนึงถึงหลักการและสังกัปของเรื่องเท่ากับส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็นด้วย

5.เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วเรียงลำดับโดยเริ่มจากสิ่งที่จะต้องสอนก่อน

6.ระบุวิชาที่จะนำมาสัมพันธ์หรือบูรณาการกันได้ จะช่วยให้การคิดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูส่งเสริมความคิดของนักเรียนให้กว้างขวางออกไปในเชิงบูรณาการ

7.คำนึงถึงจิตวิทยาพัฒนาการของนักเรียน นักเรียนแต่ละระดับในช่วงเวลาความสนใจต่างกัน ลักษณะกิจกรรมที่จัดจะต้องคำนึงถึงวัยนักเรียนที่จะต้องลงมือกระทำกิจกรรมนั้นด้วย

8.วิเคราะห์งานโดยนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อมาวิเคราะห์ กิจกรรมที่ครูและนักเรียนจะต้องทำตลอดจนกำหนดสื่อที่จำเป็นแล้วเรียงลำดับกิจกรรมดังกล่าว การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน จะต้องระบุชัดเจนว่าใครทำอะไร ที่ไหน อย่างไร เมื่อไร และเขียนเป็นประโยคบอกเล่าไม่ใช่อธิบายเชิงคำถาม วัสดุอุปกรณ์ที่ประกอบ ให้วงเล็บหมายเลขไว้

9.รายการอุปกรณ์ เอกสาร ประกอบการเรียน ควรมีหมายเลขกำกับเพื่อสะดวกต่อการหยิบใช้ สิ่งของที่หาการตู้วิทยาศาสตร์ หรือลำบากในการบรรจุเข้าแฟ้ม เช่นขันน้ำ ขวด ควรระบุไว้เป็นอุปกรณ์ส่วนที่ครูต้องหามาเพิ่มเติมก่อนสอบแผนภูมิแผ่นใหญ่ๆควรคิดวิธีเก็บพับให้เรียบร้อย

10.การวัดผล ไม่ว่าจะเป็นการวัดก่อนหรือหลังเรียนจะต้องใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก วัดพฤติกรรมที่คาดหวังเป็นสำคัญ พยายามออกแบบการวัดผลให้นักเรียนวัดกันเองและตรวจคำตอบเองได้

11.กิจกรรมสำรอง จัดไว้สำหรับซ่อมพื้นฐานที่จำเป็นของเด็กอ่อนและเสริมความรู้ของนักที่เรียนเร็ว สิ่งเหล่านี้มีผลต่อการรักษาวินัยของห้องเรียนด้วย

12.คู่มือการใช้ชุดการเรียน

13,แฟ้มสำหรับบรรจุชุดการเรียน ควรมีขนาดมาตรฐานเพื่อสะดวกในการจัดวางและการใช้ โดยถือหลักประโยชน์ ประหยัด คงทน สะดวก และภูมิฐาน

14.การทดลองใช้ ปรับปรุง แก้ไข ทดลอง เมื่อสร้างเสร็จควรได้มีการรทดลองใช้กับนักเรียนในระดับที่ต้องการก่อนเพื่อการแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริงในคู่มือ ครูควรมีแบบบันทึกผลการใช้ไว้ให้ครูบันทึกข้อดี ข้อบกพร่องในการใช้แต่ละครั้งไว้ด้วย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 110-120) แบ่งขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1.กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ตามที่เห็นเหมาะสม

2.กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่อยทอดความรู้แก่นัดเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

3.กำหนดเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง

4.กำหนดความคิดรวมยอดและหลักการ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน

5.กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6.กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน บัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผลต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการสอนแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลักผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วนักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8.เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า ชุดการเรียนรู้

9. หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนบรรลุผล

10.การใช้ชุดการการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนนักเรียนได้ตามประเภทของชุดการเรียนรู้และระดับการศึกษา

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 99-100) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ดังนี้

1.วิเคราะห์ภารกิจการเรียนสำหรับเนื้อหาวิชาที่จะสร้างชุดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และจำแนกเนื้อหาออกเป็นหน่อยย่อยๆ สำหรับสอนแต่ละคาบเวลา

2.สร้างชุดการเรียนรู้ตามลักษณะของชุดการเรียนรู้ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานและหลักการการสอนที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยมีส่วนประกอบดังนี้

2.1 ข้อแนะนำในการใช้จุดประสงค์ของบทเรียน

2.2 กิจกรรมของนักเรียนและผู้สอน

2.3 เอกสารสำหรับนักเรียนและผู้สอน

2.4 สื่อการเรียนการสอนต่างๆ

2.5 การประเมินผล

3. ทบทวนและปรับปรุง

4.ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ด้านเนื้อหาสาระ ด้านสื่อการสอน พิจารณาให้ข้อเสนอแนะ ผู้สร้างปรับปรุงตามข้อเสนอแนะนั้นๆ

5.ทดลองใช้และปรับปรุงโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการสร้างชุดการเรียนรู้ ดังนี้

5.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนหนึ่งคนทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียน จับเวลาที่ใช้ในการเรียน สัมภาษณ์

หรือให้นักเรียนเขียนวิจารณ์ชุดการเรียนรู้นั้น แล้วนำเอาข้อสนเทศต่างๆที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

5.2 ทดลองกับกลุ่มย่อย โดยนำชุดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วในชั้น 5.1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 10 คน โดยจะมีการทดลองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน90/90 นำเอาผลมาปรับปรุงกิจกรรม เนื้อหาสาระและสื่อต่างๆ ตามข้อสนเทศที่ได้รับ

5.3 ทดลองกับกลุ่มใหญ่ หลังจากทดลองและปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนหนึ่งห้องเรียน แล้วนำผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 29-30) ได้เสนอแนวทางในการสร้างและออกแบบชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1.ต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมด้านใดในระดับใด

2.มีความสามารถ ความสนใจและวิธีเรียนอย่างไร

3.สามารถสร้างเสริมความรู้ ทักษะและคุณลักษณะตรงกับ

4.พฤติกรรมที่กำหนดในผลการเรียนรู้หรือจุดประสงค์

ขั้นที่1

วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียน

ขั้นที่2

วิเคราะห์นักเรียน

ขั้นที่3

กำหนดรูปแบบวิธีการหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อประโยชน์ให้นักเรียนสูงสุด เหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย กระบวนการเรียนรู้และผลที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียน

ขั้นที่4

ปรับและเรียบเรียงรูปแบบ วิธีการหรือเทคนิค

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189-192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1.ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าต้องการมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับนักเรียนควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ก่อนตามลักษณะธรรมชาติของวิชา

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระ และแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่า จะทำชุดการเรียนรู้แบบใดโดยคำนึงข้อกำหนดว่า นักเรียนคือใคร จะให้อะไรกับนักเรียน จะทำกิจกรรมอย่างไรและจะทำได้อย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3.กำหนดการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งดึงเอาแกนของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอดโดยที่จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้อง

5.จุดประสงค์การเรียน การกำหนดจุดประสงค์การเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียน ภายหลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของนักเรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอน (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและประเมินผลพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้เรียบร้อย

9. การประเมิน คือ การตรวจสอบดูว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมาเป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อนและเมื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องพร้อมกับแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้ว จึงนำไปทดลองกับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้นี้ต้องการความรู้เดิมของนักเรียนหรือไม่

2. การนำสู่บทเรียนชุดการเรียนรู้นี้เหมาะสมหรือไม่

3. การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับนักเรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

4.การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร

5. การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับนักเรียน

นอกจากนี้การใช้ชุดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อ ได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังกล่าวต่อไปนี้

1.ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

2.ให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรม

3.มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกจุด

4.คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และกำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้ ในหัวข้อวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของบุญชม ศรีสะอาดและวิชัย วงษ์ใหญ่ เป็นแนวคิดหลัก

3.5 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 95-97) ได้กล่าวว่าองค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายในชุดการเรียนรู้สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1.คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือนักเรียนตามแต่ชนิดของชุดการเรียนรู้ ภายในคู่มือและชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้เอาไว้อย่างละเอียดอาจจะทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดและหลักการเขียนในตอนต่อไป

2.บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้นักเรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่อย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่ศึกษา

2.2 คำสั่งให้นักเรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

บัตรคำสั่งนี้ มักนิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตร ขนาด 6 คูณ 8 นิ้ว

1.เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรลุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจจะประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟฟิกส์ หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น นักเรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้ตามบัตรคำที่กำหนดไว้ให้

2.แบบประเมินผล นักเรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียนแบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการเรียนรู้อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่างเลือกคำตอบที่ถูกจับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ4 ด้านดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ศึกษา และปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพอาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของนักเรียนและการจัดชั้นเรียน

2.บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้นักเรียนปฏิบัติอะไรบ้างโดยระบบกิกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3.แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของนักเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากชุดกิจกรรมจบแล้วนักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4.สื่อการเรียนต่างๆเป็นสื่อสำหรับนักเรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกันอาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุดสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 0114-116) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีหลายประเภทต่างๆกัน อย่างไรก็ดีชุดการเรียนรู้ประเภทต่างๆ นี้มีส่วนที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน7 ประการ คือ

1.หัวเรื่อง เป็นการแบ่งหน่วยงานออกเป็นส่วนย่อยให้นักเรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งหัวเรื่องนี้ต้องตรงกับความต้องการของนักเรียนและผู้สอนอีกทั้งมีคุณค่าแก่การเรียนการสอนตามหลักสูตร

2.คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นสิ่งจำเป็นมากซึ่งผู้ใช้ชุดการเรียนรู้นั้นจะศึกษาจากคู่มือเป็นอันดับแรกดังนั้นคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้จึงประกอบด้วย

2.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียนและจำนวนนักเรียน

2.2 เนื้อหา สาระสำคัญจากรายละเอียดของเนื้อเรื่องทั้งหมด ควรจะบรรยายเนื้อหาอย่างสั้นๆ

2.3 ความคิดรวบยอด (Concept) กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น

2.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่มุ่งจะให้นักเรียนได้รับ

2.5 สื่อการเรียนหรือวัสดุประกอบการเรียนระบุการศึกษาค้นคว้า และที่ผู้สอนจะใช้ประกอบการสอน

2.6 กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน และการใช้อุปกรณ์

2.7 การประเมินผล

3.วัสดุประกอบการเรียนหรือสื่อรายการที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้จะต้องมีไว้ในชุดการเรียนรู้จริงๆ และต้องระบุรายการวัสดุอุปกรณ์ หรือสื่อที่มีอยู่ด้วยหมายเลขให้แน่ชัด

4.การประเมินผล แบบประเมินผลเพื่อดูพฤตกรรมของนักเรียน อาจเป็นลักษณะของแบบทดสอบ หรือการให้แสดงผลงาน ซึ่งจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและออกแบบมาให้เข้าใจ

5.สิ่งที่ใช้บรรจุ ขนาดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ ไม่ควรจะใหญ่เกินไป ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการขนย้ายและกรนำไปใช้

6.กิจกรรมสำรองถ้าเป็นชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรมควรจะจัดกิจกรรมสำรองไว้สำหรับนักเรียนบางคนที่ทำสำเร็จก่อนผู้อื่นได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำ

7.ทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำออกใช้ประกอบการสอน

จากการศึกษาเรื่ององค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ทำรวบรวม และได้สรุปองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไว้ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด หัวเรื่อง จุดประสงค์ของการจัดทำชุดการเรียนรู้ คำอธิบายการใช้เครื่องมือของชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เวลาที่ใช้การทำกิจกรรมแต่ละหน่วย เป็นต้น

2. คู่มือครู เป็นส่วนที่อธิบายเกี่ยวบทบาทของครูผู้สอน สิ่งที่ครูต้องเตรียม แนวการจัดชั้นเรียน สิ่งที่ครูต้องประเมินผลการเรียนรู้

3. ชุดการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน ประกอบไปด้วย ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อต่างๆ อีกทั้งมีกิจกรรมสำรองเอาไว้ในกรณีที่กิจกรรมหลักนั้นนักเรียนทำเสร็จไว้

4. แบบทดสอบวัดผลก้าวหน้าของนักเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

5. ใบเฉลยกิจกรรม ใบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและใบเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

3.6 คุณค่าของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนที่มีค่าต่อระบบการสอน เพราะเป็นตัวช่วยให้เกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นักการศึกษากล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้หลายท่านดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 175-176) ได้กล่าวกล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1.ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู

2.ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียน เพราะสื่อประสมที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา

3.เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูล และฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ

4.เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5.ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6.ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้ในเฉพาะโรงเรียน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 110-111) ได้กล่าวกล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1.ส่งเสริมการเรียนแบบรายบุคคล นักเรียน เรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2.ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน เรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3.ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะนักเรียนสามารถนำเอาชุดการเรียนรู้ไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4.ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5.เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน

6.ช่วยให้ครูวัดผลการเรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7.เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสดวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8.ช่วยให้นักเรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9.ช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 113-114) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1.ให้ผู้สอนรู้จักใช้เทคนิคในการสำรวจนักเรียนจากพฤติกรรมที่เด็กแสดงออกมา

2.ให้ผู้สอนรู้จักนำนักเรียนเข้ามีส่วนรวมในกิจกรรม

3.ให้ผู้สอนรู้จักใช้การเสริมแรง

4.ช่วยแบ่งเบาภาวะของผู้สอนและขจัดปัญหาการขาดแคลนครู

5.เปิดโอกาสให้นักเรียน เรียนตามความสามารถ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง

6.ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าผิดปกติ ซึ่งอาจนำชุดการเรียนรู้นี้ไปเรียนเองที่บ้านโดยที่ผู้ปกครองคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ

7.ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามเรียนด้วยตนเองและลดเวลาในการเรียนลงไปได้

สันทัด ภิบาลสุขและพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525:199) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1.ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด

2.นักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของคนเอง

3.เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบของตนเองและสังคม

4.ช่วยให้นักเรียนจำนวนมากรับความรู้เดียวกัน

5.ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6.ช่วยให้การเรียนเป็นอิสรภาพจากบุคลิกภาพของครู

7.ช่วยให้ครูวัดผลนักเรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย

8.ช่วยลดภาระและสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

9.ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูผู้ชำนาญการเพราะชุดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

10.ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะการเรียนสามารถนำไปสอนนักเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา

11.แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่อื้ออำนวยแก่นักเรียนซึ่งแตกต่างกัน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่นๆ (2523 : 121) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ว่า “ไม่ว่าจะเป็นชุดการเรียนรู้ประเภทใด ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอนหากได้มีการผลิตที่มีการทดสอบ วิจัยแล้วด้วยกันทั้งนั้น” คุณค่าของชุดการเรียนรู้พอจะสรุปได้ดังนี้

1.ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา ประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน มีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย การเจริญเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ เป็นต้น ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

2.ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

3.เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสังคม

4.ช่วยสร้างความพร้อม ความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนรู้ที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้มีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

5.ทำให้การเรียนการสอนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน นักเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพขัดข้องทางอารมณ์เพียงใด

6.ช่วยในการเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน ชุดการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7.ในกรณีที่ครูขาดแคลน ครูอื่นสามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ ครูไม่ต้องเข้าไปนั่งคุมชั้นหรือปล่อยนักเรียนอยู่เฉยๆ เพราะเนื้อหาอยู่ในชุดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนแทนไม่ต้องเตรียมตัวอะไรมากนัก

กล่าวโดยสรุป ชุดการเรียนรู้มีคุณค่าต่อการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ส่งเสริมการเรียนแบบรายบุคคล ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครู ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสังคม ช่วยให้การเรียนเป็นอิสรภาพจากบุคลิกภาพของครู ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามเรียนด้วยตนเอง ช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำชุดการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

3.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

3.7.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2541:23) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ว่าเป็นการประเมินผลสื่อการสอนว่าสื่อการสอนมีคุณภาพและมีคุณค่าหรือไม่ในระดับใด

ฐิติทร ทองสุข(2541: 22) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ว่าเป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาคุณค่าของสื่ออย่างมีระบบก่อนนำสื่อไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

กล่าวโดยสรุปการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้เมื่อทำการผลิตชุดการเรียนรู้ขึ้นมาแล้วผู้ผลิตจำเป็นจะต้องทำการประเมินผลสื่อประสมที่ผลิตขึ้นมานี้เสียก่อนที่จะนำไปใช้ในสภาพจริงต่อไป การประเมินผลชุดการเรียนรู้ก็คือการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้นั่นเอง(Developmental Testing) ซึ่งก็คือการนำชุดการเรียนรู้นั้นๆไปทดลองใช้ (Tryout) โดยการนำไปใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปสอนจริง (Trial run) ต่อไปผู้ผลิตชุดการเรียนรู้จำเป็นต้องทดสอบหาประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมามีคุณภาพเพื่อให้แน่ใจได้ว่าชุดการเรียนรู้สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริงเพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าเมื่อผลิตออกมาเป็นจำนวนมากๆแล้วสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไปและสามารถใช้ได้เป็นอย่างดีคุ้มค่ากับการลงทุน

3.7.2 ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์(2548:213-215) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนว่าเพื่อที่จะเป็นหลักประกันได้ว่าสื่อการสอนมีประสิทธิผลในการจัดการเรียนการสอนช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอนมากน้อยเพียงใด

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526:127) ได้กล่าวถึงการประเมินสื่อการเรียนการสอนว่าเป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนดังนั้นการประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหาหรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัยด้วยเหตุนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่าการวิจัยประเมิน (Evaluation Research)

บุญชม ศรีสะอาด (2546:23) กล่าวว่าสื่อที่แตกต่างกันอาจช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ต่างกัน และสื่อชนิดเดียวกันถ้าจัดทำแตกต่างกันก็อาจมีประสิทธิภาพในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในจุดประสงค์และเนื้อหาอย่างเดียวกันไม่เท่ากันเมื่อจุดประสงค์ของการใช้สื่อการสอนก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องพัฒนาและเลือกสื่อที่เหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์นั้นเพื่อจะได้ทราบว่าสื่อการสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและมีคุณค่าหรือไม่อยู่ในระดับใดเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้ที่จะนำไปใช้

ฐิติทร ทองสุข(2541:23)กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตชุดการเรียนรู้ทำให้ทราบว่าชุดการเรียนรู้นั้นมีคุณภาพเพียงใดมีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไรช่วยให้บรรลุจุดประสงค์ของการสอนมากน้อยเพียงใดทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลมาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตชุดการเรียนรู้เพราะจะทำให้ผู้ผลิตทราบว่าชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นมานั้นมีคุณภาพเพียงใดมีสิ่งใดบ้างที่บกพร่องมีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไรช่วยให้บรรลุจุดประสงค์ของการสอนมากน้อยเพียงใดทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

3.7.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ทราบว่าเมื่อใช้สื่อกับนักเรียนแล้วเกิดประสิทธิผลในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ต้นแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปก็คือการนำชุดการเรียนรู้ที่ได้ไปทดลองหาประสิทธิภาพโดยในการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้มีผู้เสนอขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556:7-15) ได้เสนอขั้นตอนดังนี้

1) ขั้น 1:1 (แบบเดี่ยว) คือทดลองกับผู้เรียนทีละคนโดยทดลองกับผู้เรียนอ่อนก่อนนำผลที่ได้มาปรับปรุงนำชุดการสอนที่ปรับปรุงไปทดลองกับผู้เรียนปานกลางนำผลที่ได้มาปรับปรุงแล้วจึงนำไปทดลองกับผู้เรียนที่เก่งการพิจารณาปรับปรุงทำได้โดยการพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียนแบบฝึกหัดผลการสอบและการสัมภาษณ์นักเรียนถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการ

เรียนในการเลือกผู้เรียนมาทดลองหากสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้เลือกผู้เรียนอ่อนหรือปานกลางมาทดลองค่าE_1/E_2ในขั้นนี้โดยปกติแล้วจะต่ำกว่าเกณฑ์

2) ขั้น 1:10 (แบบกลุ่ม) คือการทดลองกับผู้เรียน 6-12 คนโดยเลือกผู้ที่เรียนอ่อนปานกลางและเก่งคละกันนำผลที่ได้มาปรับปรุงโดยใช้การพิจารณาส่วนของชุดการเรียนรู้ที่จะต้องปรับปรุงแบบเดียวกันในขั้น 1 : 1 ในขั้นนี้ค่าE_1/E_2จะสูงขึ้นกว่าในขั้นแบบเดี่ยว

3) ขั้น 1:100 (ภาคสนาม) คือในขั้นนี้จะทำการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คนชั้นเรียนที่เลือกมาทดลองจะต้องเป็นชั้นเรียนที่มีผู้เรียนที่มีความสามารถคละกันไปทั้งเด็กอ่อนปานกลางและเก่งไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีผู้เรียนเก่งล้วนหรือผู้เรียนที่อ่อนล้วนนำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อนำมาใช้จริงในสภาพขั้นเรียนทั่วไปในชั้นนี้ค่าE_1/E_2จะใกล้เคียงหรือเท่ากับเกณฑ์

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์(2548:213-215)ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อว่าจะต้องนำไปใช้(Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง(Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยปฏิบัติดังนี้

1)ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยวโดยทดลองใช้กับผู้เรียน1คนซึ่งระดับความรู้ความสามารถอ่อนปานกลางและเก่งคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2) ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่มตั้งแต่ 6-10 คนทั้งผู้เรียนเก่งปานกลางและอ่อนแล้วคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

3) ทดลองภาคสนามทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คนคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

3.7.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์(2556:7-19)ได้เสนอวิธีการคำนวณไว้ดังนี้การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้อาจจะคำนวณได้ 2 วิธีด้วยกันคือ

ก. โดยวิธีการใช้สูตรในการคำนวณ

ข. โดยการใช้วิธีการคำนวณธรรมดา

ก. การคำนวณโดยการใช้สูตรกระทำได้โดยการใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1 $E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2 $E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N คือ จำนวนผู้เรียน

อีกวิธีคือการคำนวณธรรมดาโดยไม่ต้องใช้สูตรดังนี้

การคำนวณหาค่า E_1 คิดจากการเอาคะแนนงานหรือแบบฝึกหัดของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) จากนั้นจึงเทียบส่วนร้อยเพื่อหาร้อยละ

การคำนวณหาค่าE_2หาได้จากการเอาคะแนนการสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) แล้วจึงเทียบส่วนร้อยละต่อไป

นอกจากนี้การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สามารถดูได้จากการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ซึ่งหมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้นั้นซึ่งคำนวณได้จากสูตรของ Goodman. Fletcher and Schneider (1980) ดังนี้

$$\text{E.I.} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนคน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. คือ ค่าดัชนีประสิทธิผลซึ่งจะต้องได้ค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจึงจะยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้นั้นๆ

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต(2528:295-296) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยถือหลักแบบสมรรถฐานคือเกณฑ์ 90/90 โดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

E_1= ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียน

E_2= ประสิทธิภาพของผลลัพธ์พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum x$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A= คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องแก้ไขปรับปรุงแบบฝึกเสริมทักษะนั้นแล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้งถ้ายังต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.7.5 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้

เมื่อได้ทดลองจนได้ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แล้วผู้ผลิตชุดการเรียนรู้จะต้องอภิปรายผลของค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองจากการกำหนดเกณฑ์ค่าE_1/E_2จะมีค่าเท่าใดนั้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-19) กล่าวว่าให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยเน้นว่า “ เนื้อหาเป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้80/80 85/85หรือ 90/90 เนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตนศึกษาอาจตั้งต่ำกว่าคือ 75/75 แต่ไม่ควรตั้งต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น” แต่

โดยทั่วไปของวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโทเกี่ยวกับชุดการสอนมักจะตั้งค่า E_1/E_2 ไว้ที่ 90/90 หลังจากการทดลองภาคสนามเมื่อได้ค่าE_1/E_2แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้อาจจะอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้2.5 ถึง5 เปอร์เซ็นต์การยอมรับเกณฑ์ประสิทธิภาพการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้อาจกำหนดไว้ 3 ระดับ

" สูงกว่าเกณฑ์" เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกินกว่า 2.5%

" เท่าเกณฑ์" เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %

" ต่ำกว่าเกณฑ์" เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในกรณีที่มีค่าใดค่าหนึ่งเป็นที่ยอมรับแต่ในขณะที่อีกค่าหนึ่งต่ำกว่าที่จะยอมรับได้เช่น กำหนดเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อทดลองได้ค่าE_1/E_2= 86/92 ในกรณีที่จะต้องนำชุดการเรียนรู้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) แล้วนำไปทดลองอีกครั้งหากผลที่ได้ออกมาว่าE_1/E_2= 93/95 ก็จะอภิปรายผลได้ว่า "ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้พบว่าชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ "หากผลที่ได้ออกมาว่าE_1/E_2= 89/91 จะเห็นได้ว่าค่าE_1ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่งเมื่อพิจารณาเกณฑ์การยอมรับจะเห็นว่ายังมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ว่า "ผลการทดลองประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้พบว่าชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยังเป็นที่ยอมรับได้ในขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่าเกณฑ์ "

ฉลองชัย สุรวัตนบูรณ์ (2548:215) ได้เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่ผลิตได้นั้นกำหนดไว้ 3 ระดับคือ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกินกว่า 2.5%

2. เท่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินกว่า 2.5%

3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5%

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้จะต้องมีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพซึ่งมีแนวคิดในการประเมินหลายแนวทางให้เลือกดังนั้นการที่จะตัดสินใจเลือกแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมความสอดคล้องและกระบวนการใช้ชุดการเรียนรู้แต่ละประเภทที่สร้างขึ้น

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้น1:1 โดยทำการทดสอบกับนักเรียนทีละคนโดยเลือกนักเรียนเรียนอ่อนที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องที่จะสอนมาก่อนเลยจำนวน 1 คนแล้วให้เรียนจากชุดการเรียนรู้จนจบโดยปฏิบัติดังนี้

1) ตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

2) เรียนจากชุดการเรียนรู้จนจบชุดการเรียนรู้

3) ทำใบกิจกรรมในชุดการเรียนรู้ไปพร้อมกันในขณะที่เรียน

4) ตอบแบบทดสอบหลังเรียน

เมื่อปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนจากชุดการเรียนรู้จนจบนำผลที่ได้รับมาพิจารณาปรับปรุงส่วนที่ยังเห็นว่าบกพร่องเช่นเนื้อหาสื่อต่างๆแบบทดสอบต่างๆให้เหมาะสมกับเวลาและดียิ่งขึ้นหลังจากนั้นทำแบบเดียวกันกับนักเรียนเรียนปานกลาง และเรียนเก่ง

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลองกลุ่มเล็กโดยใช้นักเรียน10 คนที่ยังไม่เคยเรียนบทเรียนดังกล่าวมาก่อนมีการคละกันโดยจะมีนักเรียนเรียนเก่ง 3 คน เรียนปานกลาง 4 คน และเรียนอ่อน 3 คน ดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 แล้วนำชุดการเรียนรู้มาแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่งและนำผลคะแนนจากการทำใบกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนไปหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 90/90

ขั้นที่ 3 ขั้นทดลองภาคสนามโดยทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน โดยวิธีการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 แล้วนำผลไปหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. เทคนิค K-W-D-L

4.1 ความหมายเทคนิค K-W-D-L

นักศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของเทคนิค K-W-D-L ซึ่งได้รวบรวมไว้ดังนี้

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 13) ได้กล่าวว่าเทคนิค K-W-D-L หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วยการถาม และแสวงหาคำตอบ 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง

2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการกราบอะไร

3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร

4. L (What we learned) เรารู้อะไร

พิมพาภรณ์ สุขพ่วง (2548 : 16) ได้กล่าวไว้ว่าเทคนิค K-W-D-L หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการอ่านเพื่อการคิดวิเคราะห์ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง

2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการกราบอะไร

3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง

4. L (What we learned) เราเรียนรู้อะไร

วัชรา เล่าเรียนดี (2549 : 149-150) ได้กล่าวว่าเทคนิค K-W-D-L หมายถึง เทคนิคที่ช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่างๆ จากเรื่องนั้น และยังสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ และเร้าความสนใจเป็นอย่างดี ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอนคือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง

2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการกราบอะไร

3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง

4. L (What we learned) เราเรียนรู้อะไร

ชอ และคนอื่นๆ (2006) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง

2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการกราบอะไร

3. D (What we do to find out) เราทำอะไรไปบ้างแล้ว

4. L (What we learned) เราเรียนรู้อะไร

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิค K-W-D-L หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง

2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการกราบอะไร

3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร

4. L (What we learned) เรารู้อะไร

4.2 ความสำคัญและประโยชน์เทคนิค K-W-D-L

เทคนิค K-W-D-L เป็นเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เทคนิคหนึ่งซึ่งการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 5) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L เป็นเทคนิคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้ เทคนิค K-W-D-L จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี นอกจากให้นักเรียนคัดพิจารณาจากข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้ว ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตัวเอง และยังช่วยให้นักเรียนอ่อนปานกลางและเก่งมีโอกาสได้เรียนรู้ได้รับการฝึกวิธีคิดอย่างมีระบบและขั้นตอนร่วมกัน

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 7-8) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย
2. ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น
4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา พัฒนาการคิด พัฒนาทางสังคมโดยเฉพาะถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี (2549 : 149) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L เป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่าเทคนิค K-W-D-L มีความสำคัญและประโยชน์นอกจากช่วยให้ผู้เรียนมีสามารถในแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แล้วยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่าน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ และถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มก็จะช่วยพัฒนาทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม

4.3. ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L

จากความหมายของเทคนิค K-W-D-L ที่กล่าวมาแล้วผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อที่จะได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กำหนดขั้นตอนการสอนไว้ดังนี้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 6-7) ได้นำเทคนิค K-W-D-L มาปรับรูปแบบการเรียนการสอนและกิจกรรมให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้เดิมโดยการนำเสนอสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือเกมคณิตศาสตร์

2. ขั้นดำเนินการสอน

ใช้เทคนิคการสอนK-W-D-Lในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

แบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มๆละ 4–5 คน ให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นตอนที่ 2 หาสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับโจทย์

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาความสัมพันธ์ของโจทย์ที่กำหนดให้ และแนวทางวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเขียนประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบที่ได้

ขั้นตอนที่ 4 สรุปที่ได้จากการเรียน

ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอรูปแบบ และแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนสรุปเป็นความรู้ที่ได้การเรียน

3. ขั้นฝึกทักษะ

นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

4. ขั้นวัดและประเมินผล

สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรม ตรวจผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 52–53) ได้นำเทคนิค K-W-D-L มาปรับรูปแบบการเรียนการสอน และกิจกรรมให้เมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว สนทนาซักถามนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

1.2 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม

1.3 เร้าความสนใจ โดยใช้เกมคณิตศาสตร์

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหา ตามแผนผัง K-W-D-L ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบหรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแผนที่ได้วางไว้

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติตามบัตรกิจกรรม K-W-D-L

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน (อาจใช้กลุ่มเดิมหรือจัดกลุ่มใหม่ก็ได้)

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง และในสถานการณ์อื่นๆ ที่แตกต่างๆจากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้ จากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของสมาชิกในกลุ่มตนเอง

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

4.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของการเรียนรู้

4.2 ครูประเมินผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบประจำหน่วย

4.3 นักเรียนเสนอแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนกระบวนการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพการพัฒนาการทำงานกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี (2549 : 165) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 ทบทวนความรู้เดิม

1.2 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 เร้าความสนใจด้วยเกมคณิตศาสตร์

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหา ตามแผนผัง K-W-D-L ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม K-W-D-L

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นโดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน และสถานการณ์อื่นๆ

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียน มีการซ่อมเสริมเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ

นอกจากขั้นตอนของเทคนิค K-W-D-L ดังกล่าวการใช้เทคนิค K-W-D-L ในการสอนคณิตศาสตร์ครูต้องเตรียมแผนผัง K-W-D-L โดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจ โดยมีแผนผัง K-W-D-L ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคนด้วย การร่วมกันฝึกและทำกิจกรรม นอกจากนี้นักเรียนจะต้องมีตาราง K-W-D-L ของตัวเองเพื่อเติมข้อความเช่นกัน แผนผัง K-W-D-L แสดงไว้ในตาราง 2.3

ตาราง 2.1 แผนผัง K-W-D-L

K	W	D	L
โจทย์บอกอะไรบ้าง	โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง	ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	คำตอบที่ได้ L และบอกวิธีคิดคิดคำตอบอย่างไร
1....	1....	แสดงวิธีทำ....	คำตอบ...
2....	2....	วิธีที่ 1	
3....	3....	วิธีที่ 2	
4....	4....	วิธีที่ 3	สรุปขั้นตอบ...

ที่มา : วัชรา เล่าเรียนดี (2549 : 150)

ชอ และคนอื่นๆ (2006) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี้ประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาเทคนิค K-W-D-L มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมเทคนิค K-W-D-L

ขั้นที่ 2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเขียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และสรุปที่ได้จากการเรียน

นอกจากนี้เพื่อให้เทคนิค K-W-D-L สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คละความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการนำแผนผัง K-W-D-L บัตรกิจกรรม K-W-D-L จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายตามขั้นตอนที่กำหนด และสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจน รวมทั้งผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักหน้าที่ ความรับผิดชอบเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ

ดังนั้นสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L จะต้องมีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คละความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการนำใบความรู้ที่มีตัวอย่างที่ใช้ แผนผัง K-W-D-L ใบกิจกรรม K-W-D-L มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1.2 ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว สนทนาซักถามนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม แนะนำแผนผัง K-W-D-L

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอเนื้อหาจากใบความรู้ให้กับนักเรียนทั้งชั้นพิจารณา แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์ วิเคราะห์โจทย์ และแก้ปัญหาตามแผนผัง K-W-D-L ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ หรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแผนที่ได้วางไว้

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม K-W-D-L

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำใบกิจกรรม ให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์ วิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหาตามแผนผัง K-W-D-L

3.3 ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอรูปแบบและแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

4.1 ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้ที่ได้การเรียน และให้นักเรียนสรุปบทเรียนโดยเขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping) ในกิจกรรมสรุป

4.2 ตรวจผลงานกลุ่มและตรวจใบกิจกรรม

4.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

5.1 ความหมายการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

พิมพันธ์ เดชะคุปต์(2544: 56-57) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุดวิธีสอนดังกล่าวนี้เป็นที่รู้จักกันหลายชื่อ เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสอบสวน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญต่อการเรียนการสอน ซึ่งวิธีนี้อยู่บนพื้นฐานของแนว Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงอยู่ถาวรอยู่ในความจำระยะยาว ครูไม่สามารถสร้างได้ แต่ครูเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้

ประสาท เนืองเฉลิม(2550: 24-30) การสอนตามแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นวิธีที่เน้นผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นพบ สืบเสาะหาความรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาการด้านสมอง การหาเหตุผล การคิดแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนเป็นผู้กระทำส่วนครูนั้นเป็นผู้จัดประสบการณ์เท่านั้น

5.2 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

7.2.1 วัฏจักรการเรียนรู้ 3 ขั้น(3-E Learning Cycle) คาร์พลัส (Karplus 1977: 169) ได้พัฒนาขึ้นในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program) หรือ SCIS ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ(Exploring)ขั้นสร้างและขั้นตอนหลังต่อมา บาร์แมน และโกตาร์(Barma and Kotar 1989 : 29-32)ได้ปรับปรุงขั้นสำรวจ (Exploration) แนะนำมโนทัศน์ (Concept Introduction) และขั้นประยุกต์มโนทัศน์ (Concept Application) ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ดัดแปลงขั้นแนะนำมโนทัศน์ เป็นขั้นแนะนำคำสำคัญ(Term Introduction)

ด้วยเหตุผลที่ว่าครูสามารถแนะนำและอธิบายคำสำคัญหรือนิยามคำศัพท์เฉพาะให้กับนักเรียนแต่มิใช่แนะนำมโนทัศน์ให้แก่นักเรียน เพราะนักเรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง (Hewson 1988:595) แต่อย่างไรก็ตามมีการปรับเปลี่ยนชื่อของขั้นตอนที่2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ดังเช่น คาริน(Carin 1993: 98-99)ปรับเปลี่ยนขั้นสร้างมโนทัศน์(Concept Formation) อะบรูส คาโต (Abruscato 1996 : 169) ได้ปรับเปลี่ยนขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Concept Acguisition) จะสังเกตเห็นว่าวัฏจักรการเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้ง 3 ขั้นตอนมีขั้นตอนที่ 2 มีชื่อแตกต่างกัน แต่คำอธิบายใกล้เคียงกัน วัฏจักรการเรียนรู้นี้มีลักษณะเหมือนเกลียวสว่านแต่ละขั้นมีสาระดังนี้(สุวัฒน์ นิยมค้า 2531 : 514-523)

7.2.1.1 ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการสังเกต ตั้งคำถาม และคิดวิเคราะห์ สำรวจ หรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลจดบันทึก โดยอาจปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ สังเกต ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนค้นพบหรือสร้างแนวความคิดด้วยตนเอง

7.2.1.2 ขั้นแนะนำคำสำคัญ/ขั้นสร้างแนวความคิด/ขั้นได้มาซึ่งแนวความคิด (Term Introduction/Concept Formation/Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสูงโดยตั้งคำถาม กระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจโดยครูแนะนำและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของแนวคิดนั้นๆเพื่อให้นักเรียนจัดเรียบเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายมโนทัศน์ ขั้นนี้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อค้นหามโนทัศน์จากข้อมูลการสังเกตในขั้นสำรวจ

7.2.1.3 ขั้นประยุกต์ใช้แนวความคิด (Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำแนวความคิดที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้วมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ อันจะทำให้นักเรียนขยายความเข้าใจในแนวความคิดนั้นๆมากยิ่งขึ้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนมีบทบาทสูงเช่นเดียวกับขั้นสำรวจ

7.2.2 วัฏจักรการเรียนรู้ 4 ขั้น (4-E Learning Cycle) ในปี ค.ศ. 1990 บาร์แมน (Barman. 1990 : 38-99) ได้ดัดแปลงพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นแนะนำมโนทัศน์ (Concept Introduction Phase) ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์

(Concept Application) และขั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation and Discussion Phase) ต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาบางคนได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4E (Barman and Kotar 1989 : 29-32) ได้แก่ 1) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 2) ขั้นสร้างแนวความคิด/การอธิบาย (Explanation Phase) 3) ขั้นขยายแนวความคิด (Expansion Phase) 4) ขั้นประเมินผล(Evaluation Phase)

7.2.3 วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5-E Learning Cycle) ปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา(Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับวัฏจักรออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียกย่อว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (นันทิยา บุญเคลือบ .2540 : 12-14) ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) 2) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 3) ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด(Explanation Phase) 4) ขั้นขยายแนวความคิด (Expansion Phase) 5) ขั้นประเมินผล(Evaluation Phase)

7.2.4 วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E Learning Cycle) Eisenkraft (2003 : 57-59) ได้เสนอรูปแบบการสอนเป็น 7 ขั้น โดยปรับการสอนแบบ 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น แบ่งรูปแบบในขั้นเร้าความสนใจออกเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และขั้น เร้าความสนใจ ในขั้นขยายความรู้และขั้นประเมินความรู้ปรับเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นประเมินผล และขั้นนำความรู้ไปใช้ รูปแบบการสอนแบบ 7 ขั้นหรือเรียกย่อว่า 7-E มีดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) 2) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และ 7) ขั้นนำความคิดไปใช้ (Extension) ซึ่งเป็นกระบวนการสอน 7 ขั้นที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในลักษณะของวัฏจักรการเรียนรู้ (Cycle) ในขั้นตรวจสอบความรู้เดิมจะช่วยให้นักเรียนนำความรู้ที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และช่วยป้องกันไม่ให้เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้7 ขั้น(7-E Learning Cycle) ดังนี้

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมในเรื่องที่จะเรียนออกมา เพื่อที่ครูจะได้รู้ว่านักเรียนแต่ละคนมี

พื้นความรู้เดิมเพียงไร ควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ และเป็นการช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมด้วย

2) ขั้นเร้าความสนใจ(Engagement Phase) หมายถึง ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นที่จะเรียนรู้

3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นเร้าความสนใจ เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี

4) ขั้นอธิบาย(Explanation Phase) ในขั้นนี้ เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาตรวจสอบแล้ว มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

5) ขั้นขยายความรู้(Elaboration Phase)เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม แนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ขึ้นก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินผลการเรียนด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้(Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” (Thorndike 1923: 47) แบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบสามารถเปรียบเทียบกันได้ ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ

แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1. ขั้นสำรวจ (Explorating)	1. ขั้นสำรวจ (Explorating)	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) 2. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)	1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมตรวจ (Elicitation Phase) 2. ขั้นเร้าความสนใจสน (Engagement Phase) 3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exporation Phase)
2. ขั้นแนะนำคำสำคัญขั้นสร้างแนวความคิดขั้นได้มาซึ่งแนวความคิด (Term Introduction/Concept Formation/Concept Acquisition Phase)	2. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	3. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept Acquisition Phase)	3. ขั้นขยายแนวความคิด (Expansion Phase) 4. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	4. ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Expansion Phase) 5. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) 6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ที่กล่าวมาสอดคล้องกับแนวความคิดตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้(Constructivism) เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่

มากก็น้อย ก่อนที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเองและการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของนักเรียนซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้(Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีต่างๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2547: 13) ตามโครงการศึกษาปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา(BSCS) : บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.3 ความสามารถของนักเรียนตามแนวคิดการสอนแบบ วัฏจักรการเรียนเรียนรู้ 7E

ขั้นตอนของรูปแบบการสอน	แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรม	
	ครู	นักเรียน
1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)	- ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมออกมา - ประเมินความรู้พื้นฐานนักเรียน - วางแผนการสอนให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของนักเรียน	- แสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย
2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)	- สร้างความสนใจ - กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น - ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด - ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ หรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือเนื้อหาสาระ	- ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ - แสดงความสนใจ

ตารางที่ 2.3 ความสามารถของนักเรียนตามแนวคิดการสอนแบบ วัฏจักรการเรียนเรียนรู้ 7E (ต่อ)

ขั้นตอนของรูปแบบการสอน	แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรม	
	ครู	นักเรียน
3.. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)	- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ - สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน - ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน - ให้เวลานักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่างๆ - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม - ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่นๆ - บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุป
4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายแนวความคิดหรือคำจำกัดความด้วยคำพูดของนักเรียน ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพ ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวความคิด	- อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำถามที่เป็นไปได้ - ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างวิเคราะห์ - ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย - ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย - อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติแล้ว - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย

ตารางที่ 2.3 ความสามารถของนักเรียนตามแนวคิดการสอนแบบ วัฏจักรการเรียนเรียนรู้ 7E (ต่อ)

ขั้นตอนของรูปแบบการสอน	แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรม	
	ครู	นักเรียน
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)	- คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากคำชี้บอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพหรือคำจำกัดความและการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว - ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้รู้ไปประยุกต์ใช้หรือ แนวความคิดและทักษะในสถานการณ์ใหม่ - ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวความคิดอะไร	- ข้อมูลที่ได้จากแผนภาพคำจำกัดความคำอธิบายและทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถามกำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาตัดสินใจและออกแบบการทดลอง - ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ - บันทึกการสังเกตและอธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อนๆ
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation)	- สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ - ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิด เช่นทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไร นักเรียนเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร	- ตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว - แสดงถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ - ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ตารางที่ 2.3 ความสามารถของนักเรียนตามแนวคิดการสอนแบบ วัฏจักรการเรียนเรียนรู้ 7E (ต่อ)

ขั้นตอนของรูปแบบการสอน	แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรม	
	ครู	นักเรียน
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension)	- จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน - ต้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ -สังเกตว่านักเรียนเกิดการประยุกต์ใช้แนวความคิดและทักษะใหม่หรือไม่	- แสดงถึงการได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน - เชื่อมโยงแนวความคิดที่ได้รับกับสิ่งใหม่

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เหมาะสมที่จะใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนทุกระดับชั้น ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพราะเน้นทักษะความคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดไตร่ตรอง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนค้นพบหรือเบียร์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน และพัฒนาหลักสูตร ช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนจัดลำดับขั้นของการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ในหัวข้อการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L โดยใช้คำนิยามเป็น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E)

6. เทคนิค STAD

6.1 ความหมายของการสอนด้วยเทคนิค STAD

กรมวิชาการ (2535 : 23) ได้กล่าวว่า การสอนด้วยวิธีร่วมมือกันเทคนิค STAD หมายถึง วิธีการเรียนที่ต้องมีเป้าหมายของกลุ่มและช่วยเหลือกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ส่วนหลักการของการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันนั้น กำหนดให้ใช้เวลาในชั้นเรียน มีการทำงานร่วมกัน

เป็นกลุ่มประมาณ 4 – 5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความสามารถแตกต่างกัน และใช้การเสริมแรง เช่น รางวัล คำชมเชย เป็นต้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันทำงาน

สิริพร ทิพย์คง (2540 : 160) กล่าวว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน ที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม ครูเป็นผู้สอนบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน คนที่เก่งช่วยเหลือเพื่อนๆ เวลาสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตน แล้วครูนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม และอาจจัดลำดับคะแนนของทุกกลุ่มแล้วปิดประกาศให้ทุกคนทราบ

สรุปได้ว่า การสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มๆละ 4-5 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2-3 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมในกลุ่มต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้ทุกคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้เพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด แยกกันทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนรายบุคคลมาแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม ครูมีหน้าที่ให้คำปรึกษา ให้การเสริมด้วยการให้รางวัลเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันทำงาน

6.2 เงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD

จิรากร สำเร็จ (2551 : 30) กล่าวว่าเงื่อนไขซึ่งเป็นสิ่งที่ครูต้องตระหนักถึง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งมี 2 ประการคือ

6.2.1 เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goal) เงื่อนไขนี้จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน ทั้งนี้เพราะกลุ่มจำเป็นต้องให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ทราบเป้าหมายของกลุ่มในการร่วมมือกันทำงาน ถ้าปราศจากเงื่อนไขข้อนี้งานจะสำเร็จไม่ได้เลย

6.2.2. ความรับผิดชอบต่อตนเอง (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองเท่าๆกับรับผิดชอบต่อกลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มจะได้รับการชมเชยหรือได้รับคะแนนต้องเป็นผลสืบเนื่องมาจากคะแนนรายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบ “กลุ่มสัมฤทธิ์”นั่นเอง

ทั้งสองเงื่อนไขนี้มีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์กัน ซึ่งมีผลโดยตรงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD กล่าวคือเป้าหมายของกลุ่มเป็นสิ่งจำเป็น สิ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆให้เรียนรู้ได้เหมือนตน ถ้าปราศจากเป้าหมายของกลุ่มนักเรียนก็ทำงานผิดจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องทราบเปาหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จในการเรียน ยิ่งไปกว่านั้นเป้าหมายของกลุ่มอาจช่วยให้นักเรียนผ่านพ้นความสงสัย ลังเล ไม่แน่ใจในการที่จะตั้งคำถามถามครู ซึ่งถ้าปราศจากข้อนี้ นักเรียนจะไม่กล้าถาม ในขณะเดียวกันถ้าปราศจากความรับผิดชอบต่อตนเองของสมาชิกในกลุ่มนั่นคือหมายความว่าสมาชิก 2 หรือ 3 คน ภายในกลุ่มเท่านั้นที่ต้องทำงานเองทั้งหมด ส่วนที่เหลือจะไม่ปฏิบัติงานกับเพื่อนในกลุ่ม และไม่ให้ความร่วมมืออันจะเป็นสาเหตุให้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD ประสบความล้มเหลวได้ในที่สุด

6.3 หลักพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD

จิรากร สำเร็จ (2551 : 30 -32) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้แบบ STAD นั้นสมาชิกทุกคนต้องปฏิบัติตามหลักพื้นฐาน 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก (Positive Interdependent) นักเรียนจะรู้สึกว่าตนเองจำเป็นจะต้องอาศัยผู้อื่นในการที่จะทำงานกลุ่มให้สำเร็จ กล่าวคือ"ร่วมเป็นร่วมตาย" วิธีการที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเช่นนี้ อาจจะทำได้โดยทำให้มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เช่น ถ้านักเรียนทำคะแนนกลุ่มได้สูงแต่ละคนจะได้รับรางวัลร่วมกัน ประเด็นที่สำคัญก็คือ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องทำงานให้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคน จะไม่มีการยอมรับความสำคัญหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว

2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Interaction) เนื่องจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก มิใช่วิธีที่จะทำให้เกิดผลอย่างปาฏิหาริย์แต่ผลดีที่จะเกิดขึ้นจากการพึ่งพาอาศัยกันและกันนั้น จะต้องมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่ม การสรุปเรื่อง การอธิบาย การขยายความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มเป็นลักษณะสัมพันธ์ของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง ดังนั้นจึงควรมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดี ที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

3. การรับผิดชอบงานกลุ่มของกลุ่ม(Individual Accountability at Group Work) การจัดการเรียนรู้แบบ STAD จะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้เรียนรู้เรื่องในบทเรื่องได้ทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้ได้เรียนรู้ได้ทุกคนเพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคนเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง บางครั้งครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกในกลุ่มเป็นรายบุคคลหรือสุ่มเรียกบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มเป็นผู้ตอบ ด้วยวิธีดังกล่าวกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน ซึ่งทุกคนจะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่ตนเองรับผิดชอบ อันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา

4. ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Social skills) นักเรียนทุกคนไม่ได้มาโรงเรียนพร้อมกับทักษะในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น เพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะช่วยนักเรียนในการสื่อสารการเป็นผู้นำ การไว้ใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาความขัดแย้ง ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะมนุษยสัมพันธ์และกลุ่มสัมพันธ์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ครูควรสอบทักษะและมีการประเมินการทำงานกลุ่มนักเรียนด้วย การที่จัดนักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงานกลุ่มมาทำงานร่วมกันจะทำให้การทำงานนี้ไม่ประสบผลสำเร็จเพราการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงการที่จัดให้นักเรียนมานั่งทำงานกลุ่มเท่านั้น ซึ่งจุดนี้เป็นหลักการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD แตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมที่เคยใช้กันมานาน จากทักษะการทำงานกลุ่มนี้เองที่จะทำให้นักเรียนช่วยเหลือ อื้ออาทรในการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน และมีการร่วมมือในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้กลุ่มได้รับความสำเร็จ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การให้นักเรียนมีเวลาและใช้กระบวนการในการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใด และสามารถใช้ทักษะสังคมและมนุษยสัมพันธ์ได้เหมาะสม กระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผลในขณะที่สัมพันธภาพในกลุ่มก็จะเป็นไปด้วยดีกล่าวคือกลุ่มจะมีความเป็นอิสระโดยสมาชิกในกลุ่มสามารถจัดกระบวนการกลุ่มและสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของพวกเขาเอง ทั้งนี้ข้อมูลย้อนกลับจากครูหรือเพื่อนนักเรียนที่เป็นผู้สังเกตจะช่วยให้กลุ่มได้ดำเนินการได้เป็นอย่างดีและประสิทธิภาพมากขึ้น

6.4 ขั้นตอนการสอนด้วย เทคนิค STAD

วัชรา เล่าเรียนดี (2547 : 9-11) กล่าวว่า กระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะบรรลุผลสำเร็จ เกิดประสิทธิผลกับผู้เรียนก็ต่อเมื่อครูรู้ เข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้และดำเนินการเกี่ยวกับกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งขอเสนอแนวทางขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนเพื่อการปรับใช้ดังนี้

1.ขั้นนำหรือเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน

1.1 บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และความสำคัญของการเรียนรู้ในเรื่องนั้น

1.2 เร้าความสนใจด้วยการตั้งคำถามและสาธิต

1.3 ทบทวนความรู้เดิม หรือทักษะเดิมที่เรียนไปแล้ว

2. ขั้นสอน ควรดำเนินการดังนี้

2.1 ใช้เทคนิคการสอนแบบต่างๆที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละสาระ

2.2 กิจกรรมการสอนและการเรียนรู้ควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ

2.3 สาธิตทักษะ กระบวนการ อธิบายสาระความรู้ให้กระจ่างพร้อมตัวอย่างให้ชัดเจน

2.4 ตรวจสอบความเข้าใจนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึง

2.5 อธิบายคำตอบ บอกสาเหตุที่ทำผิด และทบทวนวิธีทำ

2.6 สอนเพิ่มเติมในเนื้อหาอื่นเมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่องที่สอนไปแล้ว

2.7 ถามคำถามหลายระดับและถามให้ทั่วถึงทุกคน

3. ให้ฝึกปฏิบัติโดยครูคอยแนะนำ

3.1 ฝึกจากใบงานหรือใบกิจกรรมที่มอบหมาย

3.2 ฝึกจากแบบฝึกหัดที่กำหนดให้

3.3 ถามคำถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

4. กิจกรรมกลุ่ม (ใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ)

4.1 มอบหมายใบงาน ใบกิจกรรม ใบประเมินผลการปฏิบัติงานกลุ่ม(2ชุดต่อ 1กลุ่ม) ทบทวนวิธีการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้และการประเมินผลงานกลุ่ม

4.2 ทบทวนหน้าที่และการปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่มของสมาชิกกลุ่ม

4.3 คอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมให้สมาชิกทุกคนร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือกันและกัน

4.4 ทำข้อสอบย่อยเป็นรายบุคคล (ใช้เวลา 15-20 นาที)

4.5 ประเมินเป็นผลงานกลุ่มและการปฏิบัติงานกลุ่ม

4.6 ครูคอยเน้นย้ำเสนอว่านักเรียนหรือสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนรู้และเข้าใจอย่างที่ตนเองรู้และเข้าใจ งานที่ให้ทำยังส่งไม่ได้ถ้าทุกคนยังทำไม่เสร็จ (แต่ละกลุ่ม) สมาชิกกลุ่มควรถามเพื่อนในกลุ่มถ้าไม่เข้าใจ(ไม่ควรอาย) และให้สมาชิกกลุ่มคอยเอาใจใส่ช่วยเหลือแนะนำเพื่อนด้วยกันด้วยความเต็มใจ

การสอนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD กระบวนการเรียนการสอนประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆดังนี้

1. การสอนของครู (Teach)
2. การร่วมมือกันเรียนรู้ (Team Study) ของนักเรียน
3. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ (Test)
4. การให้รางวัลกลุ่ม (Team Recognition) จากคะแนนรวมของกลุ่ม

เทคนิค STAD จะต้องเริ่มต้นด้วยการสอนของครูก่อนทุกครั้ง ซึ่งอาจใช้เวลาในการสอน 1-2 ครั้งในแต่ละหน่วยการเรียนตามความเหมาะสม จุดประสงค์คือ นำเสนอเนื้อหาสาระหรือทักษะต้องให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจสื่อการเรียนการสอนคือ แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งใบกิจกรรม ใบงาน ใบความรู้ สำหรับนักเรียนและแบบทดสอบผลเป็นรายบุคคล แบบประเมินผลพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม(สำหรับครู) แบบประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียน(สำหรับนักเรียน) ข้อแนะนำที่สำคัญคือ ในขั้นสอนครูควรดำเนินการสอนตามลำดับขั้นตอน มีการสิต การยกตัวอย่างอธิบายอย่างชัดเจน รวมทั้งให้ฝึกปฏิบัติโดยครูคอยแนะนำก่อนจัดกลุ่มให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมมือกันเรียนรู้ดังนั้นในขั้นสอนครูอาจเลือกกระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง เช่น กระบวนการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท (Explicit Teaching) ของ โรเซนไชน์ , Hunter Teaching model ของ ฮันเตอร์ หรือกิจกรรมการสอนของกู๊ดและโกรวส์

5. ขั้นหาคะแนนพัฒนา ในกาเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งผลงาน

ของนักเรียนทุกคน คือผลงานของกลุ่ม และกลุ่มได้คะแนนรวมสูงสุดจัดเป็นกลุ่มดีเยี่ยม ดังนั้นในการทดสอบทุกครั้งหลังกิจกรรมกลุ่มแล้ว มีการทดสอบเป็นรายบุคคล คะแนนสอบของแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อเป็นคะแนนพัฒนา

คะแนนฐานอาจมาจากคะแนนสอบในรายวิชานั้นในภาคเรียนก่อนที่จะมีการสอนในภาคเรียนต่อไป แต่คะแนนฐานจะต้องเทียบจากคะแนน 100 เสมอ ถ้ามาจากคะแนนสอบหลายครั้งจากคะแนนฐานจะได้คะแนนพัฒนาของการสอบแต่ละครั้ง เช่น

คะแนนจากแบบทดสอบ	คะแนนปรับปรุง
ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10	0
ต่ำกว่าคะแนนฐานระหว่าง 1- 10	10
เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1- 10	20
สูงกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 10 ขึ้นไป	30

ในการทดสอบแต่ละครั้งนักเรียนจะต้องรู้คะแนนฐานของตนเองก่อน และคำนวณว่าตนเองอาจต้องทำอีกเท่าไรจึงจะได้คะแนนพัฒนาตามที่คาดหวัง คะแนนพัฒนาของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความพยายามของแต่ละคนที่จะพยายามทำข้อสอบให้มากกว่าคะแนนฐาน เพื่อผลประโยชน์ของตนเองและของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาสูงสุดหรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลเป็นเครื่องหมายความสำเร็จ

6. ขั้นให้รางวัลกลุ่ม กลุ่มที่ได้รับคะแนนพัฒนาตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับคำชมเชยหรือติดประกาศที่ป้ายนิเทศในห้องเรียน เกณฑ์การได้รับรางวัลมีดังนี้

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับรางวัล
0-15	กลุ่มเก่ง
16-25	กลุ่มเก่งมาก
26-30	กลุ่มยอดเยี่ยม

สิริพร ทิพย์คง(2545: 155-160)ได้สรุปขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค STAD ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน โดยครูอาจจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลอง อุปนัย เป็นต้น

2. การทำงานเป็นกลุ่ม ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งหญิงและชาย จากนั้นครูแจกใบงานให้นักเรียนช่วยกันทำ

3. การทดสอบย่อย หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูทำการทดสอบย่อย โดยให้นักเรียนแต่ละคนต่างทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้มา วิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน จะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามมากขึ้นในการสอบแต่ละครั้ง

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบพร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการชองกลุ่มสูงสุด

6.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2551 : 175) กล่าวไว้ว่า ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD มีดังนี้

ข้อดี

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้

ข้อจำกัด

1. ถ้าผู้เรียนขาดการเอาใจใส่และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบผลสำเร็จ
2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

อย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี

3. ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่องการสอนด้วยเทคนิค STAD ผู้วิจัยพบว่าเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการสอนที่มีประโยชน์มาก ช่วยให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมอย่างสร้างสรรค์ มีการแบ่งภาระหน้าที่เพื่อรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด ตอบสนองเป้าหมายของหลักสูตรในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงนำเทคนิค STAD มาใช้ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E) เพื่อให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

7. แผนผังความคิด

7.1 ความหมายและความสำคัญของแผนผังความคิด

มีผู้กล่าวถึงความหมายและความสำคัญของแผนผังความคิด ไว้ดังนี้

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2542 : 30) ได้กล่าวว่า การใช้แผนที่รูปแบบต่างๆจะทำให้เห็นภาพทั้งหมดเห็นความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดต่างๆ ซึ่งทำให้ความคิดยืดหยุ่นและเห็นภาพข้อเท็จจริง ชัดเจน สามารเก็บไว้ในหน่วยความจำได้ง่าย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ(2551 : 89) ได้กล่าวถึงความหมายของแผนผังความคิด (Concept Mapping) ไว้ว่า"การสร้างผังความคิดเป็นการจัดกลุ่มความคิดรวบยอด เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของความคิดระหว่างความคิดหลักและความคิดรองลงไป"

ทิศนา แขมมณี(2545 : 387) ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึงผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่างๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวมโดยใช้เส้นคำระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สีเครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพแสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้นๆ

วัชรา เล่าเรียนดี (2547 : 45) ให้ความหมายแผนภาพความคิดไว้ว่า หมายถึงแผนภาพที่สร้างขึ้นจากความเข้าใจหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแผนผังที่มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องถึงการเรียนรู้อย่างมีความหมายมราสามารถเชื่อมโยงเรื่องราวสาระความรู้ต่างๆ เข้าด้วย

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แผนผังความคิด หมายถึง แผนผังที่แสดงความรู้ ความคิด ความเข้าใจของผู้เรียน ที่ผ่านการประมวลความรู้ ความคิดตามลำดับขั้นตอนและเชื่อมโยงความรู้ ด้วยการเขียนคำ วลี ประโยค สัญลักษณ์และเส้นเชื่อม โดยให้ความสำคัญหรือหัวเรื่องอยู่ตรงกลางหรือด้านบนสุดของแผนภาพส่วนใจความรองกระจายออกไปหรือแตกสาขาออกมาเพื่อแสดงข้อมูลหรือคำสำคัญนั้นๆ

7.2 วัตถุประสงค์ของการใช้แผนภาพความคิด

นักศึกษาได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของแผนผังความคิด ดังนี้

ฟรีแมน (Freeman. 2004 : 187.อ้างถึงใน ประภาพร ชัยป่ายาง. 2549 : 76) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของแผนผังความคิดไว้ดังนี้

1.เพื่อพัฒนาความเข้าใจขององค์รวม

2.เพื่อศึกษาและแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลใหม่ๆ

3.เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานความรู้ที่มีมาก่อน

4.เพื่อรวบรวมความรู้และข้อมูลใหม่

5.เพื่อการแลกเปลี่ยนและเผยแพร่ข้อมูล

6.เพื่อใช้แบบโครงสร้างหรือกระบวนการ

7.เพื่อแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าแผนผังความคิดมีวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของมูลต่างๆ ที่ซับซ้อนให้เข้าง่ายขึ้น จากการรวบรวมความคิด

7.3 ประเภทของแผนผังความคิด

แผนผังความคิดมีหลายรูปแบบซึ่งมีผู้เสนอไว้ดังนี้

ชาตรี สำราญ (2548 : 43-46) เสนอรูปแบบของการทำแผนผังความคิดไว้ 5 รูปแบบ ดังนี้

1.mind map จากแนวคิดของบูซาน ใช้ในการกระตุ้นพลังสมอง โดยบันทึกความคิดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาออกไปความคิดย่อย

2.แผนผังวงกลมเหลื่อมซ้อน (overlapping circles map) ใช้ในการนำเสนอสิ่งที่เหมือนกันและต่างกัน

3.แผนผังวงกลม (a circle map) ใช้ในการนำเสนอขั้นตอนต่างๆที่สัมพันธ์กันเรียง

ตามลำดับเป็นวงกลม

4.แผนผังความคิดรวบยอด (a concept map) ใช้ในการเขียนแสดงความคิดรวบยอดไว้กึ่งกลาง แล้วลากเส้นให้สัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆที่สำคัญรองลงไปหรือซับซ้อน

5.แผนผังที่รูปแมงมุม (a spider map) ใช้ในการเขียนแสดงความคิดรวบยอดที่สำคัญในกึ่งกลาง แล้วแตกความคิดรวบยอดย่อยออกไป

สนอง อินละคร (2544 : 183-188) ได้กล่าวถึง รูปแบบของแผนผังความคิดหรือผังความคิดมีรูปแบบดังนี้

1.แผนภูมิแบบองค์การ (organization diagram)

2.แผนภูมิแบบใยแมงมุม (a spider diagram)

3.แผนภูมิแบบวงกลม (a circle diagram)

4.แผนภูมิแบบซ้อนทับ (a overlapping diagram)

5.แผนภูมิแบบเชื่อมโยงหรือปฏิสัมพันธ์ (a two-group interaction diagram)

6.แผนภูมิแบบก้างปลา (a fishbone diagram)

7.แผนภูมิแบบสายธาร (a stream diagram)

8.แผนภูมิแบบต้นไม้ (a tree diagram)

9.แผนภูมิแบบตาราง (a compare diagram)

10.แผนภูมิแบบกราฟ (a graphic diagram)

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 89-92) ได้กล่าวถึง รูปแบบแผนผังความคิดดังนี้

1.แผนผังแบบกิ่งไม้ (branching diagram) นำเสนอโดยการเขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ข้างบนหรือตรงกลางแล้วลากเส้นให้เชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดอื่นๆที่สำคัญรองลงไปตามลำดับ

2.แผนผังวงจร (a circle map) นำเสนอโดยการเขียนเป็นแผนผังเพื่อเสนอความสัมพันธ์เป็นขั้นตอนต่างๆ ที่สัมพันธ์กันเรียงลำดับเป็นวงกลม

3.แผนผังใยแมงมุม (a spider map) นำเสนอโดยการเขียนความคิดรวบยอดหลักที่สำคัญไว้ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษแล้วเขียนคำอธิบาย หรือบอกลักษณะของความคิดรองลงไปไว้ในลักษณะของใยแมงมุม

4.แผนผังก้างปลา (a fishbone map) นำเสนอโดยการเขียนประเด็นหรือเรื่องหลักแล้วเสนอสาเหตุและผลต่างๆที่เกี่ยวข้อง

5.แผนผังตารางเปรียบเทียบ (a compare map) นำเสนอโดยการเขียนเป็นตารางเพื่อเปรียบเทียบสองสิ่งสองเรื่องในประเด็นที่กำหนด

6.แผนผังรูปวงกลมทับเลื่อม (a overlapping circle map) เสนอการเปรียบเทียบสองสิ่งหรือสองเรื่องมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

7.4 ประโยชน์ของการใช้แผนผังความคิด

แผนผังความคิดเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระ หรือความคิดต่างๆ ให้มองเห็นถึงโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้สัญลักษณ์เชื่อมโยงความคิดหรือสาระนั้นๆ ซึ่งการใช้แผนผังความคิดเป็นส่วนสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แผนภาพความคิดไว้หลายท่านดังนี้

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2544 : 21) กล่าวถึง ประโยชน์ของการใช้แผนผังความคิด(Mind Mapping) กับการใช้งานด้านการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ด้านผู้เรียน ผู้เรียนสามารถนำแผนผังความคิด (Mind Mapping) มาใช้สำหรับจดบันทึกความรู้ การสรุป การอภิปราย ทบทวนความรู้เดิม การจัดระบบข้อมูลที่กระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ ตลอดจนการวางแผนการการทำงาน การเสนอผลงาน และการเขียนรายงาน

2. ด้านผู้สอน ครูผู้สอนสามารถนำแผนผังความคิด (Mind Mapping) มาใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนการสร้างหลักสูตร แผนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินโครงการ การเตรียมบทเรียน การเสนอผลงาน การบันทึกการประชุม การสรุป การอภิปราย ใช้ในการกระตุ้นความคิด การตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนและให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจจากบทเรียน

ทวีศักดิ์ ภวนานันท์ (2545 : 27) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แผนผังความคิด ดังนี้

1. สำหรับข้อมูลที่ซับซ้อนหากเขียนด้วยแผนผังความคิดจะช่วยทำให้เกิดความรวดเร็วมากกว่าการเขียนเป็นคำหรือประโยค

2. เนื่องจากแผนผังความคิดเป็นวิธีการคิดที่ต้องใช้สมองทั้งสองข้างซึ่งสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำ ภาษา สัญลักษณ์ ระบบ ลำดับ ความเป็นเหตุเป็นผลตรรกวิทยา

ส่วนสมองซีกขวาจะทำหน้าที่สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความงาม ศิลปะ จังหวะ โดยมีแถบเส้นประสาทคอร์ปัสคิโลซั่มเป็นเสมือนสะพานเชื่อม

3. ช่วยทำให้ระลึกถึงข่าวสารที่เคยคิด วาดไว้ได้ง่าย เพราะแผนผังข้อมูลได้ถูกบันทึกในความทรงจำอย่างมีโครงสร้างเป็นระบบ

4. ช่วยจัดการกับข่าวสารต่างๆ ในรูปโครงสร้างความสัมพันธ์

5. สมองด้านขวาที่เกี่ยวข้องกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หรือแนวคิดใหม่ๆ จะถูกพัฒนาและใช้งานมากขึ้น

7.5 กฎเกณฑ์ของแผนผังความคิด

ธัญญา ผลอนันต์ (2544 : 43-48) ได้สรุปกฎเกณฑ์ของแผนผังความคิดไว้ดังต่อไปนี้

1. เริ่มด้วยวาดรูปภาพจากศูนย์กลางกึ่งกลางหน้ากระดาษตามแนวนอน ภาพๆ เดียวจะสื่อความหมายแทนคำมากกว่าพันคำ ทั้งยังช่วยเชื่อมโยงความคิดทำให้ฟื้นความจำได้ง่ายขึ้น

2. หัวข้อสำคัญของเรื่องแตกออกจากภาพศูนย์กลางและเขียนด้วยตัวอักษรหน้า เส้นที่แตกออกจากภาพศูนย์กลางควรหนาเรียวไม่ทื่อแข็ง และเขียนด้วยอักษรหนา ความยาวของคำเท่ากับความยาวของส้น เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการคิด

3. เขียนคำเหนือเส้น โดยแต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่นๆ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์และโครงสร้างของแผนผังความคิด โดยแตกออกเป็นกิ่งก้านสาขาแผ่ไปอย่างไม่สิ้นสุด

4. ใช้รูปภาพให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในการเขียนแผนผังความคิด เพื่อเป็นการช่วยการทำงานของสมอง ดึงดูดสายตา และช่วยในการจำ

5. ใช้สีอย่างน้อย 3สี ระบายตกแต่งลงบนแผนผังความคิด เพื่อเน้นความสำคัญและช่วยกระตุ้นกิจกรรมการใช้จินตนาการของสมอง ทั้งยังช่วยดึงดูดความสนใจด้วย

การสร้างแผนผังความคิด นอกจากใช้เทคนิคต่างๆ ช่วยให้แผนผังความคิดมีประสิทธิภาพแล้วยังต้องอาศัยการวางรูปแบบของแผนผังความคิดที่ดีอีกด้วย ได้แก่

1. การใช้การเรียงลำดับขั้นของการคิด (use hierarchy) ในการสร้างแผนผังความคิดต้องมีการเรียงลำดับการคิดก่อนและหลังในเรื่องต่างๆ

2. การใช้การเรียงลำดับเกี่ยวกับตัวเลข (use numerical order) การสร้างแผนผังความคิดในงานบางอย่าง เช่น การพูด การเรียงความ และการตอบข้อสอบ ต้องมีลำดับขั้นในการเขียนหรือการพูด ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ที่จะต้องอ้างอิงถึงขั้นตอนและช่วยในการจัดขั้นตอนการนำเสนอได้อย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะในการเขียนแผนผังความคิด (mind map) ซึ่ง สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 89-92) ได้กล่าวไว้ว่า

1.การสร้างภาพศูนย์กลาง การทำภาพให้น่าสนใจ ดังนี้

1.1 ภาพของภาพไม่น้อยกว่า 3 สี

1.2 ภาพของภาพไม่ควรมีขนาดใหญ่จนเกินไปขนาดพอเหมาะประมาณ 2 ตารางนิ้ว

1.3ภาพไม่จำเป็นต้องมีภาพเดียวอาจมีหลายภาพหรือหลายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น

1.4 ภาพเป็นภาพที่มีลักษณะเคลื่อนไหวก็จะดี

1.5 ไม่ควรจะใส่กรอบภาพศูนย์กลางเพราะ กรอบอาจจะเป็นสิ่งที่สกัดกั้น การไหลของความคิด

2.การหาคำสำคัญ (key word) คำสำคัญควรมีลักษณะดังนี้

2.1 ควรเป็นคำเดียว วลี หรือข้อความสั้นๆ

2.2 ควรเป็นคำที่สื่อความหมายได้ดี แสดงถึงจุดเน้น กระตุ้น ความสนใจ ง่ายแก่การจำ

3.การหาความคิดรอง หรือการแตกกิ่ง ควรทำดังนี้

3.1 เป็นคำสำที่รองลงไปหรือเป็นส่วนประกอบที่เกี่ยวกับคำสำคัญ คำกุญแจ เพื่อเป็นการลงรายละเอียด

3.2 ควรเขียนบนเส้นที่ต่อออกไปแต่เส้นจะเรียวลงไปเรื่อยๆ

3.3 ถ้าต้องการเน้นอาจทำให้เด่น เช่น การล้อมกรอบ ใส่กล่องหรือขีดเส้นใต้เป็นต้น

3.4 คำ ภาพ เส้น บนสาขาเดียวกัน ควรใช้สีเดียวกัน

3.5 การแตกกิ่งไม่ควรเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง ควรให้สมบูรณ์ ควรแตกกิ่งให้ได้ภาพแผนผังความคิดที่สมดุล

3.6 การแตกกิ่งควรแตกทิศเฉียงมากกว่าบนล่าง

สรุปได้ว่า การสร้างแผนผังความคิดมีกฎเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. เริ่มด้วยวาดรูปภาพจากศูนย์กลางตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ ภาพๆ เดียวจะสื่อความหมายแทนคำต่างๆ

2. หัวข้อสำคัญของเรื่องแตกอออกจากภาพศูนย์กลาง

3. เขียนคำเหนือเส้น โดยแต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่นๆ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์และโครงสร้างของแผนผังความคิด โดยแตกออกเป็นกิ่งก้านสาขาแผ่ไปอย่างไม่สิ้นสุด

4. ใช้รูปภาพให้มากที่เท่าที่จากได้ในการเขียนแผนผังความคิด เพื่อเป็นการช่วยการทำงานของสมอง ดึงดูดสายตา และช่วยในการจำ

5. ใช้สีระบายตกแต่งลงบนแผนผังความคิด เพื่อเน้นความสำคัญ และช่วยกระตุ้นกิจกรรมและดึงดูดความสนใจ

จากประเภทของแผนผังความคิดที่กล่าว สรุปได้ว่าแผนผังความคิดมีหลายรูปแบบด้วยกัน แผนผังความคิดเป็นการนำเสนอความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องที่โยงความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน และยังช่วยพัฒนาความคิดอย่างสร้างสรรค์และความมีเหตุมีผล และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแผนผังความคิดแบบแผนผังใยแมงมุม (a spider map) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะแผนผังความคิดแบบแผนผังใยแมงมุมเป็นการนำเสนอ โดยเขียนความคิดรวบยอดหลักที่สำคัญไว้ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ แล้วเขียนคำอธิบายหรือบอกลักษณะของความคิดรองลงไปไว้ในลักษณะของใยแมงมุม ผู้วิจัยได้ใช้แผนผังความคิดเป็นกิจกรรมสรุปในชุดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการสอนแบบเทคนิค K-W-D-L การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E) การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และแผนผังความคิด (Mind Mapping) ผู้วิจัยได้นำความรู้มาใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(STAD: ขั้นเตรียม)

1.1 ครูชี้แจงชุดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 ครูทบทวนขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L และ เทคนิค STAD ทบทวน บทบาทหน้าที่ ข้อตกลงในการทำงานกลุ่ม

1.3 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อใช้เป็นคะแนนพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ (STAD: ขั้นนำเสนอเนื้อหา)

2.1 ครูนำเสนอเนื้อหาจากใบความรู้ให้กับนักเรียนทั้งชั้นพิจารณา แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์ วิเคราะห์โจทย์ และแก้ปัญหาตามแผนผัง K-W-D-L ดังนี้

(7E: ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม)

K =ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ หรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

(7E: ขั้นสร้างความสนใจ)

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

(7E: ขั้นสำรวจและค้นหา)

D=ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแผนที่ได้วางไว้

(7E: ขั้นอธิบาย)

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะอิสระ (7E: ขั้นอธิบาย, STAD : ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม)

3.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน โดยคละความสามารถและเพศ เป็น

นักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2-3 คน นักเรียนอ่อน 1 คน นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยแนะนำ ปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับกระบวน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น(7E) ตามบทบาทหน้าที่ตามกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยเน้นย้ำผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม

3.2 ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 นำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและประเมินผล (7E: ขั้นประเมินผล, STAD : ขั้นทดสอบย่อย)

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน จากนั้นครูให้นักเรียนสรุปบทเรียนเป็นของตนเองโดยทำกิจกรรมสรุป(Mind Mapping)

(7E: ขั้นนำความรู้ไปใช้)

4.2 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม โอม้ยโอเน็ต

(STAD : ขั้นหาคะแนนพัฒนา)

4.3 ครูวัดและประเมินผลนักเรียนด้านทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.4 ตรวจผลการปฏิบัติงานกลุ่ม และตรวจกิจกรรมสรุป(Mind Mapping)

4.5 ครูให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยนักเรียนทำเป็นรายบุคคล ไม่มีการช่วยเหลือกัน แล้วนำผลคะแนนจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐาน เพื่อหาคะแนนพัฒนารายบุคคล จากนั้นนำคะแนนพัฒนารายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม

(STAD : ขั้นให้รางวัลกลุ่ม)

4.6 ครูแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ ให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม ชมเชยนักเรียนที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน

8.เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน องค์ประกอบสำคัญ ที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการที่บุคคลจะเรียนรู้หรือมีพัฒนาการและความเจริญงอกงามนั้น บุคคลจะต้องได้รับการจูงใจทั้งในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม

8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

อดุลย์ จาตุรงคกุล (2554 : 18) ให้ความหมายว่าความพึงพอใจคือความรู้สึกที่พึงพอใจหรือผิดหวัง อันเกิดจากการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานหรือการให้บริการกับความคาดหวังของเขา

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 (2546 : 793) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายความว่า รัก , ชอบใจ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบ ความสนใจ ความยินดี ของนักเรียน

8.2 การวัดความพึงพอใจ

บังอร ผงผ่าน(2542 : 27) ได้กล่าวถึงการวัดระดับความพึงพอใจไว้อย่างดังต่อไปนี้ การวัดความพึงพอใจด้านความรู้สึกเป็นลักษณะทางความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล องค์ประกอบทางความรู้สึกนี้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ความรู้สึกทางบวก ได้แก่ ชอบ พอใจ เห็นใจและความรู้สึกทางลบ ได้แก่ ไม่ชอบ ไม่พอ กลัว รังเกียจ การวัดความพึงพอใจด้านความคิด เป็นการที่สมองของบุคคลรับรู้ และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆที่ได้รับ เกิดเป็นความรู้ ความคิดเห็น เกี่ยวข้องกับการพิจารณา ที่มาของทัศนคติที่ออกมาว่าถูกหรือผิด ดีหรือไม่ดี การวัดความพึงพอใจด้านพฤติกรรมเป็นความพร้อมที่จะกระทำหรือพร้อมที่จะกระทำหรือพร้อมที่จะตอบสนองที่มาของทัศนคติ

ดังนั้นความพึงพอใจจึงเป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกเจตคติ ซึ่งไม่จำเป็นต้องแสดงหรืออธิบายเหตุผลเสมอไป สรุปว่า ความพึงพอใจจึงเป็นเพียงปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงออกมาในลักษณะผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมิน โดยบ่งบอกถึงทิศทางของผลการประเมินว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวกหรือทิศทางลบ หรือไม่มีปฏิกิริยาคือเฉยๆ ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้น

9.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

9.1.1 งานวิจัยภายในประเทศ

อารียา กาซา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่2554 มีค่าประสิทธิภาพ 77.34/76.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อยู่ในระดับมาก

จิรวัฒน์ มีลักษณะ(2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องรายงานการพัฒนาชุดการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นรายวิชาคณิตศาสตร์ 4 ค42102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนเรื่อง เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นรายวิชาคณิตศาสตร์ 4 ค42102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 87.83/86.64 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

9.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

บราลี (Brawley: 1975 อ้างถึงใน จิตติมา ธรรมราชา 2545: 35) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ชุดการเรียนแบบสื่อประสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กเรียนช้าโดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนใช้ชุการสอนมีอุปกรณ์การสอน 12 ชุด ในเวลา 15 วัน ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากว่า

กลุ่มควบคุม และจากการวิเคราะห์ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรับเชาว์ปัญญามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสัมพันธ์ระหว่างเพศ

เอ็ดวาร์ด (Edwards 1975 : 43 อ้างถึงใน อุบลวรรณ อยู่มั่นธรรมา 2547 : 65)ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในเรื่อง “ ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค”โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองและได้คำแนะนำจากครูกับการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คนแบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คนผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นมาอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

จากการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้สามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้หลายด้าน อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะต่างๆ ของผู้เรียนด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

9.2 งานวิจัยเกี่ยวกับเทคนิค K-W-D-L และเทคนิค STAD

9.2.1 งานวิจัยในประเทศ

วิภาพร โปหลง (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรศิริกุล จังหวัดตรัง ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จักรพงษ์ ผิวนวล (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผันโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน อยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่อง การแปรผัน

พันธ์ทิพย์ ใจกล้า (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรเรียนบ้านห้วยกั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยกั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 12 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดฝึกทักษะการๆแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพรวม เท่ากับ 89.58/87.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-D-W-L มีค่าเท่ากับ 0.6271 แสดงว่าชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L ที่พัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 62.71 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้เทคนิค K-W-D-L การทดสอบหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนร้อยละ 87.78 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย 4) เจตคติของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคK-W-D-L เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน พบว่าโดยรวมได้ค่าเฉลี่ย 3.39 อยู่ในระดับเห็นด้วย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

ตรึงใจ สาพู (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 โดยใช้เทคนิค K-W-D-L กับ SSCS กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านวังขอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L กับเทคนิค SSCS ไม่แตกต่างกัน 4) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นแปรเดียว ของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L กับเทคนิค SSCS ไม่แตกต่างกัน

ศศิธร แก้วมี (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใช้เทคนิค K-W-D-Lสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาโหย อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2554 จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.29/77.33 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L อยู่ในระดับมาก

มะลิ ศรีสารคาม (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 37 คน ผล

การศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระหว่างกระบวนการและหลังกระบวนการมีค่าเท่ากับ 90.61/74.14 2) ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าเท่ากับ 0.6014 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

เสาวนีย์ บุญแก้ว (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K-W-D-L โรงเรียนจุฬาภรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โรงเรียนจุฬาภรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนนักเรียน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามรถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ทั้งสี่ขั้นตอน คือขั้น K สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาและความรู้เดิมที่ใช้ ขั้น W สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวิธีการแก้ปัญหา ขั้น D ดำเนินการแก้ปัญหาและขั้น L สรุปผลของการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้ โดยเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ในระดับดี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ4) นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่อง ภาคตัดกรวย

ซ่อนกลิ่น สุทธา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหากับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล (K-W-D-L) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองย่าง

ทอย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่า 1)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่2 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหากับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L ไม่แตกต่างกัน 2) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหากับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L ไม่แตกต่างกัน

ฉวีวรรณ ธรรมทินใน (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังบัวสามัคคีวิทยา กลุ่มเครือข่ายการศึกษาเมืองท่า อำเภอกันทรวิชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1 จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.94/80.28 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.683 ผู้เรียนมีความสามารถทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 68.3 4) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังบัวสามัคคีวิทยา ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L นักเรียนมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ในระดับสูง

กมลกาญจน์ นพโสภณ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค K-W-D-L โรงเรียนประชานิเวศน์ กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชานิเวศน์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ทั้งสี่ขั้นตอน คือขั้น K สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาและความรู้เดิมที่ใช้ ขั้น W สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและ

วิธีการแก้ปัญหา ขั้น D ดำเนินการแก้ปัญหา และขั้น L สรุปผลของการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้ โดยเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ในระดับดี 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K-W-D-L ว่ามีความเหมาะสม

นุชนาฏ มีทอง (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคการทดสอบ KWDL เรื่องประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิคการทดสอบ KWDL เรื่องประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี 2 องค์ประกอบคือ คู่มือครูและแบบฝึกทักษะ มีกระบวนการฝึกตามเทคนิคการสอนแบบ KWDL มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 79.05/77.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีความคงทนในการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.67

กฤษฎา วรพิน (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย จำนวน 79 คน เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 39 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยนักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการใช้คำถามระดับสูงและนักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการใช้คำถามระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าขั้นต่ำ คือ ร้อยละ 50 ของคะแนนสอบทั้ง

ฉบับ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการใช้คำถามระดับสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการใช้คำถามระดับสูงมีความมีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญรัตน์ ฐิตยานุวัฒน์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก สำหรับนักเรียนที่ความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่2 ปีการศึกษา2552 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครปฐม อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ จำนวน 13 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 หลักการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้เทคนิคSTAD ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรรการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีการปฏิบัติในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การสนับสนุนกันและกัน การชมเชยให้กำลังใจเพื่อน เป็นกำดับที่ 1รองลงมาคือ การร่วมเสนอความคิด การปฏิบัติด้วยความเต็มใจและการรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนตามลำดับ 3) ความคิดเห็นของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน กันโดยใช้เทคนิคSTADร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาคิดด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ตามลำดับ

วราภรณ์ กิจสวัสดิ์ (2553: บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยการพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL (Know-Want-Do-Learned) งานวิจัยในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่า

คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 11.0227 ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน 4.1735 คะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย16.5682 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.0595 เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนทั้งสองกลุ่มพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองซึ่งเป็นไปตามสมมตฐานที่ตั้งไว้

ทยา มาระเนตร์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับการวัด ค่ากลาง ตำแหน่งที่ และการกระจายของข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2551 จำนวน78 คน จากโรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จังหวัดกาญจนบุรี ผลการวิจับพบว่า 1) ประสิทธิผลทางการเรียนโดยการประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนจะสูงกว่าประสิทธิผลทางการเรียนโดยการเรียนการสอนแบบปกติ 2) ประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนที่เรียนโดยเทคนิค K-W-D-L จะสูงกว่าประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนที่เรียนโดยการเรียนการสอนแบบปกติ ตามลำดับ 3) ผลสัมฤทธิ์การประยุกต์เทคนิค K-W-D-L ในการสอนจะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ที่ใช้การเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 4) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนที่เรียนโดยเทคนิค K-W-D-L จะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนที่เรียนโดยการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ตามลำดับ

รติมัย ดลระหมาน(2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับวิธีสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสาคร จำนวน 1 ห้องเรียน และโรงเรียนชุมชนบ้านซากอ 1 ห้องเรียน อำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส ผลการวิจัยสรุปว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับวิธีสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)ไม่แตกต่างกัน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ หลังใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังใช้วิธีสอนตามขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STADสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ความพึงพอใจต่อวิชาคริตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STADสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) อยู่ในระดับมาก

เดือนฉาย จงสมชัย (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 กาฬสินธุ์ จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.10/83.75 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7072 หมายความว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเท่ากับ 0.7072 หรือร้อยละ 70.72 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตสาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

9.2.2. งานวิจัยต่างประเทศ

ชอ และคนอื่นๆ (2006 : abstract) ได้ทำการศึกษาการรวมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L กับนักเรียนเกรด 4 โดยกลุ่มทดลองใช้การรวมกลุ่มเพื่อโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค K-W-D-L กลุ่มควบคุมทำงานคุมเป็นครั้งคราว ปรากฏผลว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิค K-W-D-Lมีเจตคติด้านบวกและผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าปกติจากนั้นได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการพัฒนาความสามารถและเจตคติในการการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรเน้นกระบวนการมากกว่าการหาคำตอบ

ชอ เชมเบส ชีสซิน ไพล์ และเบียร์ดีน (Shaw, Chambless, Chessin, Price, & Beardain. 1997 : abstract) ได้ทำการอบรมครูผู้สอนเกรด 4 การรวมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L และให้นำกลับไปทดลองสอนกับนักเรียนและนำผลไปเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนปกติผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่รวมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สามารถ
เขียนคำตอบและละเอียดมากกว่า นอกจากนี้ นักเรียนที่รวมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L มีเจตคติด้านบวกกับคณิตศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าเทคนิค K-W-D-L เมื่อมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คละความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

9.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

9.3.1 งานวิจัยในประเทศ

ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์(2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตูลวิทยา อ.เมือง จ.สตูล

จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.87/77.58 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 20.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน (16.13 คะแนน) และ 3) เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยกับเกณฑ์ร้อยละ 75 (19.5 คะแนนจากคะแนนเต็ม 26) นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.58 (20.17 คะแนน) ซึ่งไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่องแสง อาราษฎร์, สุจินต์ วิศวธีรานนท์และดวงเดือน พินสุวรรณ์ (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคเคดับเบิลยูแอล เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาเจริญ จังหวัดชัยภูมิ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคเคดับเบิลยูแอลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

พักตร์ผกา ศรีสว่าง, ประสิทธิ์ ทองแจ่มและสุรพล เนาวรัตน์ (2557 : บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เซต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสิชลคุณาธารวิทยา อ.สิชล จ.นครศรีธรรมราช ผลการวิจัยพบว่า 1)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เซต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการสอนปกติ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เซต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการสอนปกติ

มัญธญา หาชัย (2557 : บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2556ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E สูงกว่า การจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E และ การจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนัชฌา อินทโร และชาญณรงค์ เฮียงราช (2557 : บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสะพานยาว อ. เทพสถิต จ.ชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 26 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.08 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 85.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนมีความสามารถในกาคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณรายกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.4 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณรายบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.41

ทัศนีย์ อนันตภูมิ,นงลักษณ์ วิริยะพงษ์และมะลิวัลย์ ถุนาพรรณ์ (2555 : บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 24 คน โรงเรียนบ้านโนนเที่ยง 22 คนและโรงเรียนนามนราษฎร์สงเคราะห์ จำนวน 24 คน รวม 46 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.16/79.20 และกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.41/75.10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 2) ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เท่ากับ 0.6772 3) นักเรียนที่เรียนด้วย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนปัตย์ ปัทมโกมล, ปรีชา เนาว์เย็นผลและอุษาวดี จันทรสนธิ(2554 : บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยการใช้วิธีสอนแบบ 5E ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา อ.เมือง จ.นครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากวิธีสอนแบบ 5E สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากวิธีสอนแบบ 5E สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อารีย์ สุขใจวรเวทย์(2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดหนองกลางด่าน จ.ราชบุรี ปีการศึกษา 2552 จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ความสามารถในการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยภาพรวมมีความสามารถอยู่ในระดับดี และนักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ระดับพึงพอใจมาก

พิมสิริ แก้วศรีหา, วัลลภา อารีรัตน์และอรุณศรี อึ้งประเสริฐ (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 41 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนจำนวน ร้อยละ 80.5 ได้คะแนน

ทักษะการคิดวิเคราะห์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) นักเรียนจำนวน ร้อยละ 90.24 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

9.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

คอลลิน (Collin 1990 : 2783-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คนโดยใช้ไอคิวและเกร็ดคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย 4 ครั้ง ครั้งละ 5 นาที ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการอธิบายเป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยาและทฤษฎีเซต ทั้งสองกลุ่มจัดให้มีการสืบเสาะตลอดเวลา นอกจากนี้ยังจัดประสบการณ์ด้านต่างๆ เช่น จัดภาพยนตร์ และจัดตั้งปัญหาตรรกวิทยา 8 ข้อผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ผลการวิจัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โฮเวอร์มิลล์ (Hovermill 2004 : 2416-A) ได้ศึกษาการเรียนแบบสืบสวน (สืบเสาะหาความรู้) โดยใช้เทคโนโลยีในวิชาคณิตศาสตร์ และสถิติด้วยความเข้าใจ โครงการพัฒนาอย่างมืออาชีพ การศึกษานี้ได้ให้ประโยชน์หลักการทดลองในการพัฒนาครูที่จะสนับสนุน และตรวจสอบอย่างลึก ความเข้าใจของครูและเนื้อหาที่ได้จากการปฏิบัติ การศึกษาเกี่ยวกับกฎเกณฑ์และการสอนแบบต่างๆ ผลการศึกษาพบว่า เกิดตัวอย่างของความบกพร่อง การพัฒนาและการลดความยุ่งยากที่น่าถือเป็นแบบอย่างของการเรียนแบบสืบสวน (สืบเสาะหาความรู้) โดยใช้เทคโนโลยีสนับสนุน ซึ่งได้แสดงให้เห็นจุดสำคัญจากกรอบความคิดรวบยอดในการเรียนรู้เข้ากับสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ การปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างได้เกิดขึ้นในครูที่สอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ยึดความเข้าใจในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จริงนี่สามารถบอกได้ว่าการพัฒนาการสอนแบบมืออาชีพสืบเนื่องมาจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้ครูสามารถเรียนรู้ได้ ปฏิบัติได้เพื่อความสำเร็จโดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบนี้

อิบราฮิม (Ebrahim 2004 : 1232-A) ได้ทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบผลการสอน 2 วิธี ที่มีสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับประถมศึกษาในประเทศคูเวต โดยใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมและวิธีการสอนสืบเสาะแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4E ตั้งการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 111 คน จาก 4 ห้องเรียน กลุ่มทดลองจำนวน

56 คน ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ส่วนกลุ่มควบคุมจำนวน 55 คน ได้รับการสอนแบบวิธีดั้งเดิมระยะเวลาในการศึกษา 4 สัปดาห์ โดยครูผู้หญิง 1 คน สอนนักเรียนชายทั้ง 2 กลุ่ม และครูผู้หญิงอีก 1 คนสอนนักเรียนหญิงทั้ง 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวัด คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ วัดก่อนและหลังเรียนผลการศึกษาพบว่า วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4E นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำมาบูรณาการใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่งผลไปที่ตัวนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความเหมาะสมกับวุฒิภาวะ ทำให้นักเรียนเกิดความคิด วิเคราะห์เนื้อหา จนสามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้ สามารถพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนได้

9.4 งานวิจัยเกี่ยวกับแผนผังความคิด

พรระวี ภักดีณรงค์ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติคำนวณหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ซึ่งผลการศึกษาพบว่ามีความสอดคล้องกับสมมติฐาน ดังต่อไปนี้ 1) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือนักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยวัดจากจำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านและการเพิ่มขึ้นของคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดหลังจากมีการใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหา 2) ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คือ หลังจากนักศึกษาได้ใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาจะมีคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) มากกว่าก่อนใช้ผังมโนทัศน์ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้ผังมโนทัศน์ในการสรุปเนื้อหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาอยู่ในระดับที่มีความพอใจมาก ($\overline{X}$ =4.20)

ดวงดาว ณ หนองคาย (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แผนผังความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีความสุขเรื่อง รูปเรขาคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองผือโพนศรี

สามัคคี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขโดยใช้แผนผังความคิด เรื่องรูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 80.00/77.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขโดยใช้แผนผังความคิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิพาพร สีบุดดี (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิด (Mind Mapping) ประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านซ้งวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน21 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิด(Mind Mapping) ประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท. มีค่าเท่ากับ 82.81/80.95 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิด(Mind Mapping) ประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท. 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิด(Mind Mapping) ประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท. มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา เป็นหลักสูตรที่ต้องการให้ผู้เรียนได้มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ตามสาระมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สำหรับใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น การสอนคณิตศาสตร์ต้องใช้กระบวนการและแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ครูคณิตศาสตร์จะสอนคณิตศาสตร์ได้ดีต้องศึกษาจิตวิทยาเด็ก ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาที่สำคัญตลอดจนแนวการสอนของครูคณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD และการใช้แผนผังความคิด เป็น

เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งได้มีผู้วิจัยหลายท่านทำการศึกษาและได้ผลว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการเปรียบเทียบกับวิธีสอนตามคู่มือครู พบว่ามีผลการเรียนรู้สูงกว่า วิธีตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดจนสามารถพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้ การศึกษาวรรณกรรมในบทนี้ จะช่วยให้เป็นพื้นฐานสำหรับผู้วิจัยให้ทำวิจัยได้ถูกต้องยิ่งขึ้น