

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัย การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD
3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
4. บทเรียนบนเว็บ
5. บทเรียนบนเว็บแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
6. การประเมินผลบทเรียนบนเว็บ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

1. เป้าหมายเรียนการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

เรียนรู้อะไรในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่า และผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของ คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. รักความเป็นไทย

8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

3. คุณภาพผู้เรียน

เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูลและการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

4. สารระและมาตรฐานการเรียนรู้

สารระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สารระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยี ที่ยั่งยืน

สารระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สารระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

5. สารระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3. 1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

ตารางที่ 1 สารที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ม. 2	1. อธิบายหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสารข้อมูล คือการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับ 2. พัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล 3. อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 4. ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 5. เทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลภายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 6. ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
	2. อธิบายหลักการ และวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศที่นำมาใช้ในการตัดสินใจ การเผยแพร่สารสนเทศ 2. การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนโดยใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วย 3. การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาทำงานได้โดยการใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์หรือการเขียนโปรแกรม 4. วิธีการแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 4.1 การวิเคราะห์และกำหนด รายละเอียดของปัญหา 4.2 การวางแผนในการแก้ปัญหาและถ่ายทอดความคิดอย่างมีขั้นตอน 4.3 การดำเนินการแก้ปัญหา 4.4 การตรวจสอบและปรับปรุง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ม. 2	3. ค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและ จริยธรรม	1. ความหมายและพัฒนาการอินเทอร์เน็ต 2. การใช้งานอินเทอร์เน็ต เช่น 2.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ 2.2 Blog 2.3 การโอนย้ายแฟ้มข้อมูล 2.4 การสืบค้นข้อมูลและการใช้โปรแกรมเรียกค้นข้อมูล (Search Engine) 2.5 การสนทนาบนเครือข่าย 3. คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้อินเทอร์เน็ต 3.1 ผลกระทบของการใช้อินเทอร์เน็ตกับสังคม 3.2 มารยาท ระเบียบและข้อบังคับในการใช้อินเทอร์เน็ต
	4. ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน	1. ซอฟต์แวร์ระบบประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมแปลภาษา และโปรแกรมรรถประโยชน์ 2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ประยุกต์ทั่วไป และซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะงาน 3. ใช้ซอฟต์แวร์ระบบช่วยในการทำงาน เช่น ปับอัด ขยาย โอนย้ายข้อมูล ตรวจสอบไวรัสคอมพิวเตอร์ 4. ใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ช่วยในการทำงาน เช่น ใช้โปรแกรมในการคำนวณและจัดเรียงข้อมูล ใช้โปรแกรมช่วยค้นหาคำศัพท์หรือความหมาย ใช้โปรแกรมเพื่อความบันเทิง

6. โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนพณิชยการวิเทศนคร อำเภอพณิชยการวิเทศ จังหวัดมหาสารคาม
สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3)

ง21101	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง21102	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง22101	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง22102	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง23101	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง23102	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3)

ง20201	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง20202	การนำเสนอสื่อประสม	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง20203	เทคโนโลยีสารสนเทศ	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง20204	การเขียนโฮมเพจ	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง20205	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

1.0 หน่วยกิต

ง20206	การจัดการฐานข้อมูล	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง20207	คอมพิวเตอร์กราฟิก	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
ง20208	โครงงานคอมพิวเตอร์	จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

7. วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

7.1 คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นวิชาในกลุ่มรายวิชาเพิ่มเติม ในหลักสูตรของโรงเรียน พุฒิมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ง20203 จำนวน 1.0 หน่วยกิต ใช้ในการเรียน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ รวม 40 ชั่วโมงต่อหนึ่งภาคเรียน ใช้ในการสอน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ห้อง

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ การจัดและตกแต่ง ข้อความ การจัดการภาพในเว็บเพจ การสร้างตาราง การสร้างจุดเชื่อมโยงแต่ละหน้าเว็บเพจ การแทรกไฟล์มัลติมีเดียสื่อต่าง ๆ ลงในเว็บเพจ การอัปโหลดเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อนำเสนอ ข้อมูลเว็บไซต์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถอธิบายกระบวนการเทคโนโลยี หรือวิธีการ ทางเทคโนโลยี หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและ วิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสารและสืบค้นผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ปฏิบัติการใช้โปรแกรม พัฒนาเว็บไซต์ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ นำเสนอข้อมูลและข่าวสาร เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีจิตสำนึก มีความ รับผิดชอบและเกิดเจตคติที่ดี

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานอินเทอร์เน็ต และกระบวนการการทำงานของเว็บเพจ เบื้องต้น
2. อธิบายโครงสร้าง กระบวนการ การใช้เครื่องมือการสร้างเว็บเพจ
3. ออกแบบและกำหนดส่วนประกอบที่จำเป็นของเว็บเพจได้ถูกต้องและเหมาะสม
4. มีทักษะการแก้ปัญหาในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างเว็บเพจ
5. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ มีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

7.2 หน่วยการเรียนรู้

ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยชื่อหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจำนวนเวลาที่ใช้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	จำนวนเวลา (ชั่วโมง)
1	องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์	1. อธิบายองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้ 2. ยกตัวอย่างองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้ 3. เห็นความสำคัญขององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	8
2	การประมวลผลข้อมูล	1. อธิบายความหมายของการประมวลผลข้อมูลได้ 2. บอกวิธีการจัดเก็บสารสนเทศได้ 3. ยกตัวอย่างการประมวลผลข้อมูลและการจัดเก็บสารสนเทศได้ 4. เห็นความสำคัญของการประมวลผลข้อมูลและการจัดเก็บสารสนเทศ	4
3	การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1. บอกวิธีการค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้ 2. สามารถค้นหาข้อมูลตามที่ต้องการจากเว็บไซต์ได้ 3. เห็นความสำคัญของการค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต	6
4	การนำเสนองานผ่านเครือข่าย	1. อธิบายลักษณะงานที่ต้องใช้โปรแกรมนำเสนอได้ 2. สามารถเลือกงานเพื่อใช้โปรแกรมนำเสนอข้อมูลได้ 3. เห็นความสำคัญของลักษณะงานที่ต้องใช้โปรแกรมนำเสนอ	6

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	จำนวนเวลา (ชั่วโมง)
5	การสร้างเว็บ ด้วยโปรแกรม สำเร็จรูป	1. อธิบายลำดับขั้นตอนเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บเพจได้ 2. สามารถเปิดใช้งานโปรแกรมเบื้องต้นได้ 3. ปฏิบัติขั้นตอนการจัดการข้อความในหน้าเว็บเพจได้ 4. ปฏิบัติขั้นตอนการจัดการรูปภาพในหน้าเว็บเพจได้	8
6	การ ประยุกต์ใช้ งานขั้นสูง	1. ปฏิบัติขั้นตอนการเชื่อมโยงเว็บเพจในรูปแบบต่าง ๆ ได้ 2. ปฏิบัติขั้นตอนการจัดการตารางในหน้าเว็บเพจได้ 3. สามารถนำความรู้การสร้างเว็บเพจไปประยุกต์ใช้ในใช้ เผยแพร่เว็บไซต์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม	6

จากการศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพณิชยการวิทย์วิทยาการ เป้าหมายของ คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ผู้เรียนมีคุณภาพด้านกระบวนการเทคโนโลยี การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน ตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยนำความรู้มา ประยุกต์ใช้ในการแก้ไข้ปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การสร้างผลงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนอ ข้อมูลและข่าวสาร เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีจิตสำนึก มีความรับผิดชอบและเกิด เจตคติที่ดี ทำให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในทางสร้างสรรค์ สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาใน สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ในส่วนผลการเรียนรู้ ซึ่งเน้นถึงทักษะการ แก้ปัญหาในการสร้างเว็บเพจ ประยุกต์สร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ มีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาในหน่วยที่ 5 เรื่อง การสร้างเว็บ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และหน่วยที่ 6 เรื่อง การประยุกต์ใช้งานขั้นสูง มาใช้ในการทดลองในครั้งนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD

1. ความหมาย

ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

Slavin (1992 : 288) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ไว้ว่า คือ การเรียนเป็นทีมที่ผสมความรู้ความสามารถ สนุกสนาน มีการปฏิสัมพันธ์กันหรือได้รับรางวัลสำหรับทีมที่สมาชิกสามารถทำคะแนนมากกว่าคะแนนฐานของตัวเอง

Stevens (1991) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ด้วยเทคนิค STAD ไว้ว่า เป็นการเรียนเป็นกลุ่มที่มีสมาชิก 4-5 คน การเรียนต้องคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในระดับสูงสุดนักเรียนจะต้องช่วยกัน นักเรียนจะต้องสอบด้วยตัวของนักเรียนเองทีมที่ได้รับการยกย่องหรือรับรองจะต้องมีคะแนนความก้าวหน้าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

สุวิทย์และอรรถัย (2545 : 170-171) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ไว้ว่า เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งคล้ายกันกับเทคนิค TGT ที่แบ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดลองเรียนรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มหรือเป็นทีม สมาชิกในกลุ่มจะมี 4-5 คน แบ่งตามความสามารถ สมาชิกทุกคนจะต้องช่วยเหลือกันในขณะเรียน ความสำเร็จของกลุ่มคือ ความสำเร็จของบุคคล และความสำเร็จของแต่ละคน คือความสำเร็จของกลุ่มงาน

2. วัตถุประสงค์

การจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (สุวิทย์และอรรถัย, 2545: 170 -171)

2.1 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

2.2 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำและฝึกความรับผิดชอบ

3. ส่วนประกอบที่สำคัญของ STAD

Slavin (อ้างถึงใน อธิธิพล เจริญเมือง. 2554 : 24) ได้พัฒนา STAD ขึ้น ให้เป็นรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ประการด้วยกัน คือ

3.1 การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น (Class Presentation) ครูจะทำการสอนเนื้อหาของบทเรียนแก่นักเรียนพร้อมกันทั้งชั้น ซึ่งครูอาจใช้เทคนิควิธีการสอนรูปแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียนและการตัดสินใจของครูเป็นสำคัญที่จะเลือกวิธีการที่เหมาะสม และการนำเสนอบทเรียนของครูต้องใช้สื่อประกอบอย่างพอเพียง

3.2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) กลุ่มประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในแง่ของผลลัพธ์ทางการเรียน และเพศ หน้าที่ที่สำคัญของกลุ่ม คือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดีหลังจากการเสนอเนื้อหาของครูต่อนักเรียนทั้งชั้นแล้ว นักเรียนจะแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามใบตรวจงานหรือกิจกรรมกลุ่มที่ครูกำหนดให้ โดยส่วนมากแล้วกิจกรรมจะอยู่ในรูปอภิปรายการแก้ปัญหาร่วมกัน การเปรียบเทียบคำตอบและการแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมทีม ลักษณะกลุ่มที่สำคัญที่สุด คือ สมาชิกในกลุ่มจะต้องสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียน การทำงานของกลุ่มลักษณะนี้จะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือของตนเอง (Self-esteem) การยอมรับเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อน สิ่งนี้นักเรียนควรคำนึงถึงในการทำงานกลุ่มย่อย มีดังนี้

3.2.1 นักเรียนจะต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้ได้เรียนรู้ เนื้อหาที่เรียนอย่างถ่องแท้

3.2.2 ไม่มีใครจะเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียว โดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจเนื้อหา

3.2.3 ถ้ายังไม่เข้าใจให้ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนจะปรึกษาครู

3.2.4 เพื่อนในทีมต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนผู้อื่น

3.2.5 ให้โอกาสผู้เรียนในการตั้งชื่อทีม

3.2.6 นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ ภายในกลุ่มหรือย้ายที่ทำงานของกลุ่มได้ภายในชั้นเรียน

3.2.7 แนะนำให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานเป็นคู่ หรือ 3 คนก็ได้ โดยมีการตรวจผลงานของกันและกัน เมื่อมีการผิดพลาดเพื่อนในทีมต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจ

3.2.8 ไม่ควรจบการศึกษาเนื้อหาง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในทีมทุกคนพร้อมที่จะทำข้อสอบได้ 100%

3.2.9 ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกัน แล้วจึงนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ

3.2.10 เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมทีมก่อน จากนั้นจึงปรึกษาครู

3.2.11 ระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้องเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้สะดวก และเป็นการเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนด้วย

3.3 การทดสอบย่อย (Test) หลังจากเรียนได้ 1-2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบในระหว่างทำการทดสอบนักเรียนในกลุ่มไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคนทำข้อสอบตามความสามารถของตนเอง ซึ่งจะมีการกำหนดคะแนนและการยกย่องกลุ่ม ดังต่อไปนี้

3.3.1 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน แนวความคิดที่อยู่เบื้องหลังของคะแนนในการพัฒนาตนเองของนักเรียน คือ การให้นักเรียนแต่ละคนมีเป้าหมายเกี่ยวกับผลการเรียนของตนเองที่จะต้องทำให้ได้ตามเป้าหมายนั้น ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่จะขึ้นอยู่กับการทำงานหนักเพิ่มมากขึ้นกว่าที่ทำมาแล้วในบทเรียนก่อน นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ไม่ได้เลยถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนที่เป็น “ฐาน” ซึ่งได้จากการสอบครั้งก่อน คะแนนของนักเรียนสำหรับกลุ่มขึ้นอยู่กับว่าคะแนนของนักเรียนห่างจากคะแนน “ฐาน” มากน้อยเพียงใด

3.3.2 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Team Recognition) กลุ่มจะได้รางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ครูจะต้องเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้ในการทำงานกลุ่มประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมและบัตรเฉลย รวมทั้งข้อสอบสำหรับทดสอบนักเรียนแต่ละคนหลังจากเรียนบทเรียนแต่ละแผนแล้ว

3.4 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยพิจารณาจากผลคะแนนเพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกัน แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ซึ่งมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน กล่าวคือ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ถ้าเป็นไปได้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย เช่น ประกอบด้วยชาย 2 คน และหญิง 2 คน วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มอาจทำได้ ดังนี้

3.4.1 จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุด โดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากแบบทดสอบ เกรด หรือการพิจารณาตัดสินจากครูเองเป็นส่วนประกอบ ครูอาจจะลำบากใจในการจัดลำดับ แต่พยายามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

3.4.2 หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4 คน ฉะนั้นจำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่ม หาได้จากการหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ผลหารก็คือจำนวนกลุ่มทั้งหมด ถ้าหารไม่ลงตัวอนุโลมให้บางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน ตัวอย่างเช่น ถ้ามีนักเรียนในห้องทั้งหมด 40 คน ถ้าแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มละ 4 คน จะได้ทั้งหมด 10 กลุ่มพอดี

3.4.3 แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนจากเก่ง ปานกลาง อ่อน

3.4.4 ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มจะต้องใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจทำได้ดังนี้คือ ให้ชื่อทั้ง 10 กลุ่ม (กรณีมีนักเรียน 40 คน ด้วยตัวอักษร A-J) จากนั้นจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งที่สุดให้อยู่ในกลุ่ม A ไล่ลงมาตามลำดับ จนถึง J คนที่ 10 จะอยู่กลุ่ม J จากนั้นเริ่มใหม่ไล่ย้อนกลับคือ ให้คนที่ 11 อยู่ในกลุ่ม J ไล่ขึ้นไปตามลำดับ คนที่ 12 จะอยู่ในกลุ่ม I ทำซ้ำแบบเดิม จนถึงนักเรียนที่เรียนอ่อนที่สุด ซึ่งจะได้ให้นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถคือ กลุ่มเก่ง : กลุ่มปานกลาง : กลุ่มอ่อน ตามอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยใช้เทคนิค STAD

ระดับผลการเรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนเก่ง	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
	7	G
	8	H
	9	I
	10	J

ระดับผลการเรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนปานกลาง	11	J
	12	I
	13	H
	14	G
	15	F
	16	E
	17	D
	18	C
	19	B
	20	A
	21	A
	22	B
	23	C
	24	D
	25	E
	26	F
	27	G
	28	H
	29	I
	30	J
นักเรียนอ่อน	31	J
	32	I
	33	H
	34	G
	35	F
	36	E

ระดับผลการเรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม
	37	D
	38	C
	39	B
	40	A

การจัดเตรียมใบสรุปผล จะออกแบบดังตารางที่ 4 หลังจากจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแล้วสามารถกรอกรายชื่อสมาชิกในแต่ละกลุ่มในแบบฟอร์มใบสรุปของแต่ละกลุ่มได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การสรุปผลคะแนนของแต่ละกลุ่ม

สมาชิกของกลุ่ม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนนรวมของกลุ่ม										
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม										
รางวัลกลุ่ม										

3.4.5 การหาคะแนนฐานของนักเรียน (Base Scores) คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน อาจได้มาจากคะแนนทดสอบก่อนเรียน หรือคะแนนผลการเรียนจากภาคเรียนที่ผ่านมาหรือปีการศึกษาที่ผ่านมาก็ได้ ซึ่งต้องทำการเฉลี่ยคะแนนของทั้งปี ดังนี้

นายชนะวงศ์ สอบวิชาคอมพิวเตอร์เมื่อปีที่ผ่านมา 2 ภาคเรียน นำคะแนนมารวมกัน ดังนี้

$$\text{คะแนนภาคเรียนที่ 1} + \text{คะแนนภาคเรียนที่ 2}$$

$$= 80 + 87$$

$$= 167$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยคือ } 167/2 = 83.5$$

$$\text{คะแนนฐานของชนะวงศ์ คือ } 83.5$$

คะแนนฐานจะเปลี่ยนไปทุกครั้งเมื่อทำการทดสอบก่อนเรียนหรือทดสอบย่อย โดยจะนำคะแนนก่อนเรียนหรือคะแนนที่สอบได้ครั้งที่แล้วเป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป

การคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและทีม คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีม คิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการทดสอบย่อยกับคะแนนฐาน ซึ่งมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การคิดคำนวณคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 10
ได้คะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 30
ได้คะแนนเต็ม	คะแนนความก้าวหน้า 40

รวมคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนแล้วนำมารวมกันทั้งกลุ่ม จากนั้นหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือได้รับรางวัลต้องมีคะแนนตามเกณฑ์ ดังตารางที่ 6 และตารางที่ 7

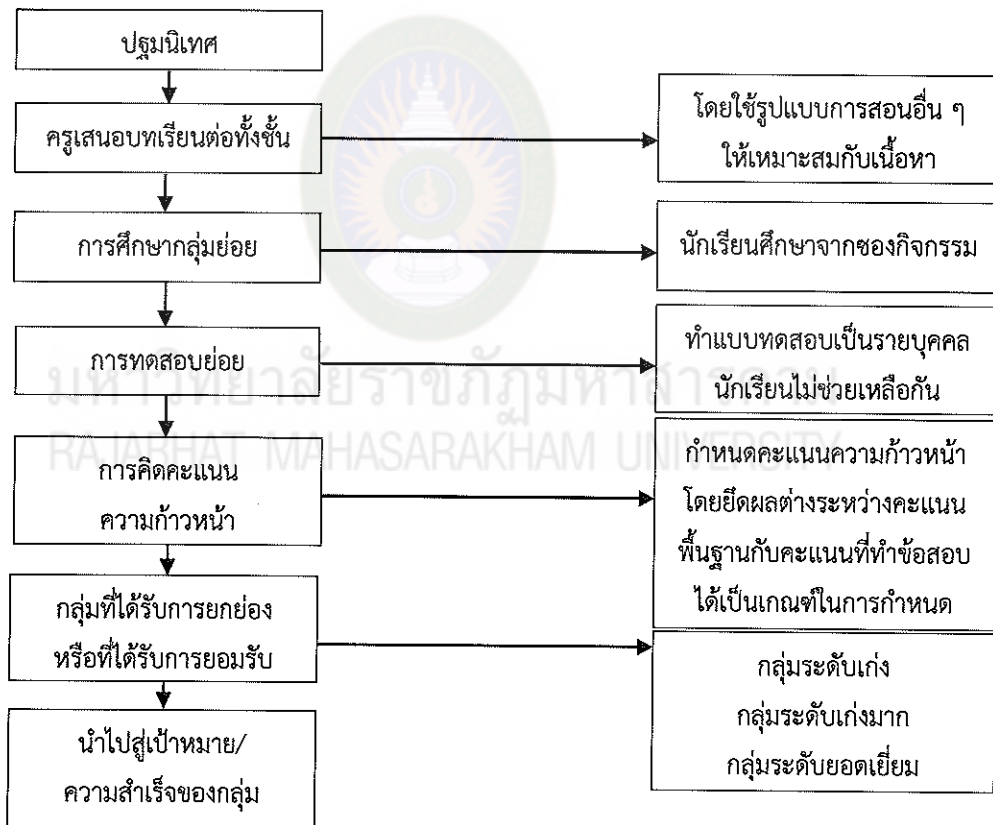
ตารางที่ 6 ตัวอย่างเกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

คะแนนเฉลี่ยของทีม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	ตัดสินอยู่ในระดับ
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 15-19 คะแนน	จัดอยู่ในระดับ เก่ง (Good Team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 20-24 คะแนน	จัดอยู่ในระดับ เก่งมาก (Great Team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 25 คะแนนขึ้นไป	จัดอยู่ในระดับ ยอดเยี่ยม (Super Team)

ตารางที่ 7 ตัวอย่างแบบรายงานการทดสอบย่อยและคะแนนความก้าวหน้า

ชื่อ	ทดสอบครั้งที่..... เรื่อง.....			ทดสอบครั้งที่..... เรื่อง.....		
	คะแนน ฐาน	คะแนนจากการ ทดสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า	คะแนน ฐาน	คะแนนจาก การทดสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า

แผนภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD
ซึ่ง สุลัดดา ลอยฟ้า (2536) ได้สรุปไว้ดังนี้



แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่จะต้องพิจารณาหาเทคนิคที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ซึ่งเกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎี การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหลัก (มัทธรา ธรรมบุศย์. 2549)

1. ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

มีหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

ชนัท ธาตุทอง (2554 : 37) ให้นิยามว่า เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะความคิดลักษณะนี้เรียกว่า การให้เหตุผลหรือการคิดที่มีเป้าหมาย จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลพยายามแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ และมักพบกับปัญหาใหม่ ๆ ให้คิดอีกต่อไป ซึ่งจะทำให้บุคคลเกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหาขึ้น และเชื่อมโยงสู่ปัญหาอื่น ๆ ต่อไปได้

รังสรรค์ โฉมยา (2553 : 218) ให้นิยามว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึงกระบวนการทางสมองที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดสถานะความไม่สมดุลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคล บุคคลจะคิดและพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกลืนจัดสถานะต่าง ๆ ที่ไม่เหมาะสมเพื่อให้กลับเข้าสู่สถานะสมดุลหรือสถานะที่บุคคลคาดหวังอีกครั้ง

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2552 : 104) ให้นิยามว่า เป็นการนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายหรือเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 145) ให้นิยามว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือ สิ่งต่าง ๆ ที่คอยก่อกวน สร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากสับสนและความวิตกกังวล และพยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏ และหาหนทางขจัดปัดเป่าสิ่งที่เป็นปัญหาก่อความรำคาญ วิตกกังวล ความยุ่งยากสับสนให้หมดไปอย่างมีขั้นตอน

สุวิทย์ มูลคำ (2551 : 15) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่า หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง

Gagne (1970 : 63) ได้อธิบายความหมายของการแก้ปัญหาว่า ความสามารถในด้านการคิดแก้ปัญหาคือเป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอด เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมายเป็นการเลือกเป็นการเลือกเอาวิธีการ หรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดหมายที่ต้องการนั้นโดยอาศัยความรู้แจ้ง หรือความหยั่งเห็น (Insight) ในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะเป็นปัญหา

Guilford (1971 : 104) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellect) กับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ของ ดิวอี้ ได้สรุปว่า ขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหามีความสามารถทางด้านความรู้ (Cognition) ขึ้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดแบบเอกนัยและแบบอนเอกนัย (Convergent and Divergent) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านประเมินค่า (Evaluation)

Eysenck, Wurzburg และ Berne (1972 : 44) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในการพิจารณาสังเกตปรากฏการณ์และโครงสร้างของปัญหา รวมทั้งต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

จากที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาของ Weir (1974 : 16-18, อ้างถึงใน กมลศรี ว่องเจริญ. 2550 : 25-26) ฝึกทักษะในการคิดและใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ได้แก่ ขั้นระบุปัญหาที่พบ ขั้นวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของปัญหา ขั้นเลือกวิธีคิดหาแนวทางแก้ปัญหา และขั้นสรุปผลหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการคิดแก้ปัญหา ซึ่งในชีวิตประจำวันมักจะพบปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น ปัญหาส่วนตัว ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานปัญหาทางสังคม เป็นต้น ผู้คิดแก้ปัญหาจะต้องศึกษา สาเหตุ ที่มาของปัญหา ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกัน และพยายามคิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อจะแก้ไข โดยการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ การขอคำปรึกษาจากผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ มาก่อน แล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการตัดสินใจ

2. ลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา

(อุษณีย์ โพธิ์สุข อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 101)

มีดังนี้

- 1) การแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับเป็นการแก้ปัญหา
 - 2) การแก้ปัญหามีวิธีการหลายวิธี ผู้แก้ปัญหามustเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
 - 3) วิธีแก้ปัญหาแต่ละปัญหาอาจจะใช้วิธีการที่แตกต่างกัน จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ปัจจัยหรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ
 - 4) การแก้ปัญหามustอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อน จึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
 - 5) การแก้ปัญหามustเป็นการสร้างสรรค์ คือเมื่อแก้ปัญหานั้นสำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้นและผู้แก้จะต้องมีสติปัญญางอกงามขึ้นด้วย
 - 6) ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา
 - 7) กระบวนการที่จะทำไปโดยไม่มีแบบแผน ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
 - 8) กิจกรรมที่นำมาใช้แก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
 - 9) กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
 - 10) การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วย การวิพากษ์ วิจาร์ณ วิเคราะห์และสังเคราะห์
- สุวิทย์ มูลคำ (2551 : 24) กล่าวถึงลักษณะของกระบวนการแก้ปัญหา มีดังนี้

- 1) การแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
- 2) การแก้ปัญหามustมีวิธีการหลายวิธี ผู้แก้ปัญหามustเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
- 3) วิธีแก้ปัญหาแต่ละปัญหาอาจจะใช้วิธีการที่แตกต่างกัน จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ปัจจัยหรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

4) การแก้ปัญหาจะต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้น จะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถปัญหานั้นได้

5) การแก้ปัญหาเป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้นและผู้แก้ต้องมีสติปัญญาองกามขึ้นด้วย

6) ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา

7) กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

8) กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

9) กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

10) การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการศึกษาวิพากษ์วิจารณ์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ลักษณะการคิดแก้ปัญหาจะเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธีก่อนที่จะแก้ปัญหาจะต้องมีการศึกษาเพื่อเลือกวิธีในการแก้ปัญหา และการแก้ปัญหาที่ไม่มีแบบแผนไม่ถือเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

3. องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

Morgan (1978 : 154-155, อ้างถึงใน กมลศรี ว่องเจริญ. 2550 : 24) สรุปความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบต่อไปนี้

- 1) สติปัญญา (Intelligence) ผู้ที่มีสติปัญญาคิดจะแก้ปัญหาได้ดี
- 2) แรงจูงใจในการที่จะทำให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา
- 3) ความพร้อมในการที่จะแก้ปัญหาใหม่ ๆ โดยทันทีทันใดจากประสบการณ์ที่มีมาก่อน

4) การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

สุวรี ศิวะแพทย์ (2549 : 195) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของปัญหา ไว้ดังนี้

- 1) สภาพที่แท้จริงของปัญหา (The Original State) การรับรู้ปัญหาตามความเป็นจริงจะช่วยให้การแก้ปัญหาได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้อง บางครั้งการทำความเข้าใจกับสภาพปัญหาที่มีอยู่อาจทำให้นำการรับรู้ส่วนบุคคลเข้าไปเกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้การแก้ปัญหาเกิดความผิดพลาด เพราะไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง

2) เป้าหมาย (The Goal State) สภาพการณ์ของปัญหาเป็นตัวกำกับหรือบ่งชี้เป้าหมายที่จำเป็นต้องกระทำเพื่อให้บรรลุผล

3) กฎเกณฑ์หรือข้อจำกัด (The Rules หรือ Restrictions) ยุทธวิธีหรือการกระทำที่จะสามารถนำมาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาและเป้าหมายที่กำหนด

สจูนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545) กล่าวถึงองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาว่า จะต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ โดยพิจารณาจากเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนอยู่ในขอบเขตความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน มีกิจกรรมหรือสิ่งเร้าให้นักเรียนมองเห็นปัญหา ครูแนะนำวิธีการวางแผนแก้ปัญหาก็รวบรวมข้อมูล และการประเมินผลให้นักเรียนเข้าใจ ส่งผลให้นักเรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาก็จนกระทั่งสรุปผลการแก้ปัญหาก็ได้

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ความสนใจ สติปัญญา ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้อย่างเหมาะสม

4. ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาก็

สจวรี ศิวะแพทย์ (2549 : 195 - 197) ได้ลำดับขั้นในการแก้ปัญหาก็ไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดปัญหา (Representing the Problem) ก่อนอื่นต้องมีการกำหนดปัญหาหรือความคิดรวบยอดให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันจะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาก็ต่อไป บางครั้งสภาพการณ์ปัญหาช่วยให้เกิดความเข้าใจอันจะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาก็ต่อไป บางครั้งสภาพการณ์ของปัญหาช่วยให้เกิดแนวคิดใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม การติดขัดกับคุณสมบัติหรือคุณสมบัติของสิ่งใดสิ่งหนึ่งทำให้ขาดการสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาก็

2) การค้นหาวิธีการแก้ปัญหาก็ (Generating Possible Solutions) หลังจากที่ทราบปัญหาแน่ชัดแล้ว ขั้นตอนถัดมา คือ การหาวิธีการที่เหมาะสมมาแก้ปัญหาก็ ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันไปตามความเหมาะสม ปัญหาที่มีความยากหรือเฉพาะเจาะจงต้องมีทักษะ เช่น ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อาจจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้มีความรู้ช่วยแก้ปัญหาก็ ส่วนปัญหาทั่วไปหากไม่ทราบวิธีการใด ๆ อาจใช้การลองผิดลองถูก (Trial and Error) มาใช้ในบางกรณีที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย

3) ประเมินวิธีการแก้ปัญหาก็ (Evaluating the Solution) ในขั้นนี้จัดเป็นลำดับสุดท้ายของการแก้ปัญหาก็ ซึ่งจะช่วยให้ทราบผลการแก้ปัญหาก็ว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด ปัญหาบางอย่างสามารถนำเสนอวิธีแก้ปัญหาก็ได้หลายรูปแบบ ส่วนบางปัญหาก็จะมีวิธีเดียวที่ถูกต้อง การประเมินวิธีการแก้ปัญหาก็จึงเป็นเรื่องจำเป็นเพื่อนำไปปรับให้เหมาะสมกับการนำไปใช้

สุวิทย์ มูลคำ (2551 : 27-28) ได้สรุปขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมุติฐานหรือหาสาเหตุของปัญหา เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน รวมทั้งการพิจารณาสาเหตุของปัญหาว่ามาจากสาเหตุอะไร หรือจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะต้องตั้งสมมุติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนย่อยของการแก้ปัญหาไว้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ตามแผนที่วางไว้ซึ่งขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหาด้วย

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมุติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เพียงตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด และทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 6 สรุปผล เป็นการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ผลดีที่สุด โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบตลอดจนนำความรู้ไปใช้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 146-149) ได้เสนอกระบวนการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตระหนักรู้ปัญหา (Sensing Problems and Challenges) เป็นขั้นต้นตัวและตระหนักรู้ถึงสิ่งที่ทำให้เป็นปัญหา เป็นขั้นที่ฝึกให้มองเห็นสิ่งหรือสัญญาณอันตราย มีสติและพิจารณาว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น หรือเกิดสิ่งนั้น การตระหนักรู้ปัญหา หมายถึง

- 1.1 การที่เราารู้สึกว่ามีบางสิ่งบางอย่าง คอยก่อกวน หรือทำความรำคาญให้แก่เรา
- 1.2 การที่เราารู้สึกยุ่งยากและทำได้ไม่ง่ายเลยที่จะเพิกเฉย
- 1.3 การที่เราพิจารณา และสังเกตเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่ผิดสังเกตอย่างมีสติ
- 1.4 การที่เราปรารถนาอยากให้บางสิ่งบางอย่างดีขึ้น
- 1.5 การที่เราารู้สึกสับสน วุ่นวายใจ ไม่รู้แน่ว่าจะทำอย่างไรดี
- 1.6 การที่เราารู้สึกว่ามีบางสิ่งบางอย่างที่จะต้องทำ

2) **ขั้นรวบรวมข้อมูล หรือการค้นหาสาเหตุของปัญหา (Data Finding หรือ Fact Finding)** เป็นขั้นพิจารณาถึงสิ่งที่ทำให้เราเกิดความวิตกกังวล สับสนวุ่นวายใจ พิจารณาสິงต่าง ๆ อย่างรอบคอบและมองเห็นปมปัญหาแล้ว จะต้องค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล สอบถามคั้นคว้า สิ่งที่เราคิดว่ามีความเกี่ยวข้องกับปัญหาได้มากที่สุดและจัดเรียงข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ การค้นหาสาเหตุของปัญหา หมายถึง การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยการฝึกให้เด็กรู้จักตั้งคำถามและตอบคำถามเหล่านั้นด้วยตนเอง ซึ่งคำถามต่าง ๆ ควรประกอบด้วย

Why : หาเหตุผลของสิ่งนั้น เช่น ทำไมฉันจึงต้องสนใจหรือเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

What : มีอะไรบ้างที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เราค้นหา

When : ตั้งคำถามเกี่ยวกับเวลาต่าง ๆ ที่อาจเกี่ยวข้อง เช่น มันเกิดขึ้นเมื่อไหร่

Where : ตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานที่ เช่น มันเกิดที่ไหน

Who : มีบุคคลใดบ้างที่เกี่ยวข้อง เช่น ใครทำให้สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มาเกี่ยวพันกัน

How : ตั้งคำถามเกี่ยวกับกระบวนการทำงานหรือขั้นตอนหรือผลที่ได้รับ เช่น ฉัน

หรือใครจะได้รับผลจากสิ่งเหล่านี้อย่างไร

3) **การกำหนดหรือระบุปัญหา (Problem Finding)** เป็นขั้นตอนที่สามารถระบุได้ว่าอะไรคือปมปัญหาที่แท้จริงโดยจะเขียนทุกสิ่งทุกอย่างที่เป็นปัญหาทั้งหมดให้มากที่สุดแล้วจะค่อย ๆ พิจารณาว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง การกำหนดและระบุปัญหา หมายถึง

3.1 การทบทวนข้อเท็จจริงอีกครั้งหนึ่ง

3.2 การพยายามมองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหลาย ๆ มุมมอง

3.3 ระลึกอยู่เสมอว่าปัญหามีมากกว่าหนึ่ง

3.4 เจาะจงว่าอะไรคือปัญหาหลัก อะไรคือปัญหารองลงไป

3.5 มองเห็นความสัมพันธ์ของปัญหา และมองเห็นว่าปัญหาใดเกิดก่อน-หลัง

3.6 เข้าใจประเด็นสำคัญ และเข้าใจการจัดการกับปัญหา

3.7 ระบุปัญหาที่มีความรุนแรงและจำเป็นต้องแก้ไขมากที่สุด

4) **ค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา (Idea Finding)** เป็นขั้นที่คิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากมายหลาย ๆ วิธี การหาแนวทางในการแก้ปัญหา ได้แก่

4.1 การสร้างหรือคิดค้นความคิดเพื่อแก้ปัญหาไว้มาก ๆ หลาย ๆ ความคิด

4.2 การที่เสาะหาความคิดที่เป็นปกติและไม่ปกติ รวมทั้งความคิดที่แหวกแนวที่ไม่มีใคร
คาดคิด

4.3 การรวบรวมผสมผสานความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อหาความคิดใหม่

4.4 การที่ไม่ยอมตัดสินใจว่าแนวทางที่ควรใช้แก้ปัญหาคืออะไร อย่างไม่อย่างหนึ่ง แต่
จะรวบรวมความคิดทั้งหมดปรากฏเสียก่อน

4.5 การที่คิดแล้วคิดอีก เพื่อที่จะหาแนวทางที่ดีที่สุด

5) ขั้นค้นหาข้อสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) เป็นการค้นหา
ข้อสรุปว่าจากแนวทางหลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา นั้น วิธีใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดเป็นที่ยอมรับ
มากที่สุด การค้นหาข้อสรุป หมายถึง คุณได้ตัดสินใจว่า ความคิดไหนดีที่สุด

5.1 คุณสร้างเครื่องมือ เพื่อประเมินความคิดของคุณ

5.2 คุณมีข้อมูลสนับสนุนในการเลือกความคิดที่ดี

5.3 คุณพิจารณาแต่ละความคิดอย่างเป็นจริง

5.4 คุณได้มีการพิจารณาหลาย ๆ ทาง หลาย ๆ มุมมอง

5.5 คุณเลือกความคิดที่ดีที่สุด

5.6 คุณไม่กลัวว่าจะตัดสินใจผิดพลาด

6) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา (Acceptance Finding) เป็นขั้นตอนที่ชี้ให้เห็นว่า
การตัดสินใจมีความถูกต้องเหมาะสม สามารถนำเอาวิธีการเลือกนั้นไปปฏิบัติใช้ได้ โดยการวางแผน
เป็นขั้น ๆ ต้องทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร ค้นหาสิ่งอื่น ๆ ที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาสำเร็จการดำเนินการ
แก้ปัญหา หมายถึง

6.1 ดำเนินการแก้ปัญหตามแนวทางที่เลือกมาแล้ว

6.2 คุณรู้ว่าคุณประสบความสำเร็จได้อย่างไร

6.3 มีคนสนับสนุนความคิดของคุณ

6.4 คุณคาดหวังความยากลำบากที่อาจเกิดขึ้นได้

6.5 คุณรู้ว่าคุณต้องการข้อมูลอะไร และจะไปค้นหาข้อมูลนั้นได้ที่ไหน

6.6 คุณมีแผนที่จะดำเนินการเป็นขั้นตอน

6.7 คุณมีตารางปฏิบัติงาน

Guilford (1971 : 130, อ้างถึงใน กุณจิติกา โกมุท. 2554 : 12) ได้กำหนดขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ หมายถึง ขั้นตอนการตั้งปัญหาหรือค้นหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คืออะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง การพิจารณาว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สิ่งสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นในการเสนอแนวทางการแก้ปัญหา หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วแสดงออกมาในรูปแบบของวิธีการแก้ปัญหา สุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการตรวจสอบผล หมายถึง ขั้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ ถ้าพบว่าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ใช่ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาคลายคลึงกับปัญหาที่เคยประสบมาแล้ว

Bloom (1956 : 122, อ้างถึงใน สุดารัตน์ ไชยเลิศ. 2553 : 12) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนพบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยเห็น ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นมาใหม่

ขั้นที่ 3 นำปัญหามาจำแนกแยกแยะ

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

Weir (1974 : 16-18, อ้างถึงใน กมลศรี ว่องเจริญ. 2550 : 25-26) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งปัญหาหรือวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหา เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ว่า ปัญหาคืออะไร ตั้งปัญหา หรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ สามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาวิเคราะห์ แยกแยะสาเหตุของปัญหา หรือตั้งสมมติฐานของปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน เป็นความสามารถในการ คิดค้น และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการ อธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา

นอกจากนี้ Weir ได้ให้หลักการแก้ปัญหาไว้ 6 ประการ (Perception for Solution) ซึ่ง จะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาคือ ดังนี้

หลักการข้อที่ 1 เริ่มต้นการวิเคราะห์ว่าปัญหาคืออะไร ทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งได้รูปแบบที่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมด ลำดับต่อไปคือการแยกแยะปัญหาที่ แท้จริงจากสิ่งที่เห็นได้ง่าย จากนั้นให้โยงปัญหาที่ใกล้เคียง ๆ ตัวเข้ากับปัญหาทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน ที่แฝงอยู่ในปัญหา

หลักการข้อที่ 2 การตัดสินใจในการนิยามปัญหา เป็นการให้ความหมายของคำ โดยเป็น การให้ความหมายที่คำนึงถึงความเหมาะสมของข้อความมากกว่าความเป็นจริง

หลักการข้อที่ 3 การเรียบเรียงเหตุการณ์ต่าง ๆ ของปัญหา ให้นำปัญหานั้นๆ มาจัดอยู่ ในรูปแบบของตรรกศาสตร์

หลักการข้อที่ 4 ถ้าพบว่าไม่มีทางหาคำตอบจากวิธีการเดิม ให้หาวิธีการใหม่ โดยการ ไตร่ตรองหนทางที่เป็นไปได้ และกำหนดตัวเลือกจากหนทางที่เป็นส่วนใหญ่ ๆ ของปัญหาทั้งหมด ถ้ามีตัวเลือกมากก็จะสามารถหาหนทางแก้ไขปัญหาคือได้

หลักการข้อที่ 5 ให้หยุดพักเมื่อติดขัดหรือพบอุปสรรค

หลักการข้อที่ 6 ปรึกษาปัญหากับผู้อื่น ซึ่งจะทำให้เกิดแนวคิดต่าง ๆ ที่อาจมองข้ามไป จะช่วยในการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมาก

สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยสนใจที่จะฝึกทักษะ การคิดแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาของ Weir (1974 : 16-18, อ้างถึงใน กมลศรี ว่องเจริญ, 2550 : 25-26) ซึ่งนักการศึกษาให้การยอมรับ และใช้เป็นแนวทางในการคิด แก้ปัญหา ได้แก่ ขั้นระบุปัญหาที่พบ ขั้นวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของปัญหา ขั้นเลือกวิธีคิดหา แนวทางแก้ปัญหา และขั้นสรุปผลหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการคิดแก้ปัญหา

บทเรียนบนเว็บ

1. ความหมายของบทเรียนบนเว็บ

ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

Khan (1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมาตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Relan and Gillani (1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึม และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกันโดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเว็ลด์ไวด์เว็บ

Driscoll (1997) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

สุภาณี เสงีศรี (2543) ได้ให้ความหมาย WBI (Web-based Instruction) คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ Web Base Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เว็ลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บ หมายถึง เป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะสอดแทรกเนื้อหาวิชาและบทเรียน ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ ซึ่งเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้เองตลอดเวลา

2. ลักษณะและประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

ณัฐภณ สุเมธธิดคม (2554 : 20) กล่าวว่า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์ (2541) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก
- 2) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
- 3) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project – Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บ
- 4) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
- 5) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ
- 6) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่าง ๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้
- 7) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเว็ลต์ไวด์เว็บมีอยู่มากมหาศาลนับเป็นล้าน ๆ เว็บ ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) มาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

กฤษมันต์ วัฒนามรงค์ (2544) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนบนเว็บสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ทาง ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบอะซิงโครนัสเหมาะกับการเรียนแบบเสริมหรือเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนจะเรียนผ่านเว็บ และระหว่างที่ผู้เรียนทำการเรียนผู้สอนไม่ต้องออนไลน์อยู่ภายในระบบ

2. การเรียนการสอนแบบซิงโครนัส เป็นการสอนเสมือนหนึ่งว่าผู้สอนอยู่ในห้องเรียน ผู้สอนสามารถติดต่อกับผู้เรียนได้ทันทีผ่านห้องสนทนา (Chat Room) เป็นต้น การสอนนั้นผู้เรียนจะต้องระบุเวลาที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องออนไลน์มาพบกันในห้องเรียนแบบเสมือน

3. การเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน ในการเรียนการสอนแบบนี้จะต้องมีซอฟต์แวร์เฉพาะที่ทุกคนสามารถให้ร่วมกันได้ เช่น ซอฟต์แวร์ที่ทำงานแบบ Simulation เพื่อสื่อให้เป็นกลไกกระบวนการแล้วผู้เรียนกับผู้สอนจะมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน และเรียนรู้กันเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายของบทเรียน ในการเรียนแบบร่วมมือกันจะเป็นการเรียนแบบซิงโครนัสผสมกับการใช้เครื่องระดับสูงขึ้น

ณัฐภณ สุเมธอติคม (2554: 24) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียน ได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่น ๆ พร้อมทั้งคุณาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

Doherty (1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

จากการศึกษาลักษณะและประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ลักษณะและประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจะมีลักษณะที่คล้าย ๆ กัน 3 ลักษณะ คือ 1) แบบอะซิงโครนัส (Asynchronous), 2) แบบซิงโครนัส (Synchronous) และ 3) การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เครื่องมือสนับสนุนหรือบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการศึกษาบทเรียนและเลือกเรียนรู้ได้ตามความต้องการของตน

Hannum (1998) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหา

เนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอ และภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็น การนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น

เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ Hiltz (1993) ได้นิยามว่า ห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่นและกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ Khan (1997) เป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่สร้างขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติ มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริมกิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำ และการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

3. องค์ประกอบของการสอนผ่านเว็บ

3.1 ความเป็นระบบ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

3.1.1 ส่วนนำเข้า (Input) ประกอบด้วย ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์ของการเรียน ฐานความรู้ การสื่อสารหรือกิจกรรม การวัดและประเมินผล

3.1.2 ส่วนกระบวนการ (Process) เป็นการสร้างสถานการณ์หรือการจัดสถานะการเรียนการสอน โดยใช้ส่วนนำเข้าในการบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.1.3 ส่วนผลลัพธ์ (Output) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการวัดและประเมินผล

3.2 ความเป็นเงื่อนไข เป็นการออกแบบระบบที่ผู้พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บต้องกระทำในลักษณะของการวางเงื่อนไข เช่น ถ้าหากเรียนจบบทเรียนแล้วจะต้องทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อทำข้อสอบผ่านเกณฑ์ในระดับดี อาจจะมีรางวัล เช่น ให้เล่นเกม แต่ถ้าหากได้คะแนนน้อย ต้องเรียนซ้ำใหม่ เป็นต้น

3.3 การสื่อสารหรือกิจกรรม ในการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ ผู้ออกแบบต้องมีกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์เพื่อนำไปสู่เป้าหมายแห่งการเรียนรู้ เช่น การใช้บริการ Web Chat, Web Board, Search เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารข้อสงสัย ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอนได้

3.4 Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอกที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนรู้เป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

4. กระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ

ในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีประสิทธิภาพนั้นมีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

Dillon and Zhu (1997) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

Quinlan (1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของผู้เรียน
2. การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. ควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา
4. การวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนผังโครงเรื่อง

Jones and Farquhar (1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหาที่มีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไปอาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้
2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้วเช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใดๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้น ๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน
3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้น ๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่า ผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่าง ๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะของบุคมาร์ค (Bookmark)
4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันและการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่จะก่อให้เกิดการ

สืบสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วนมีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

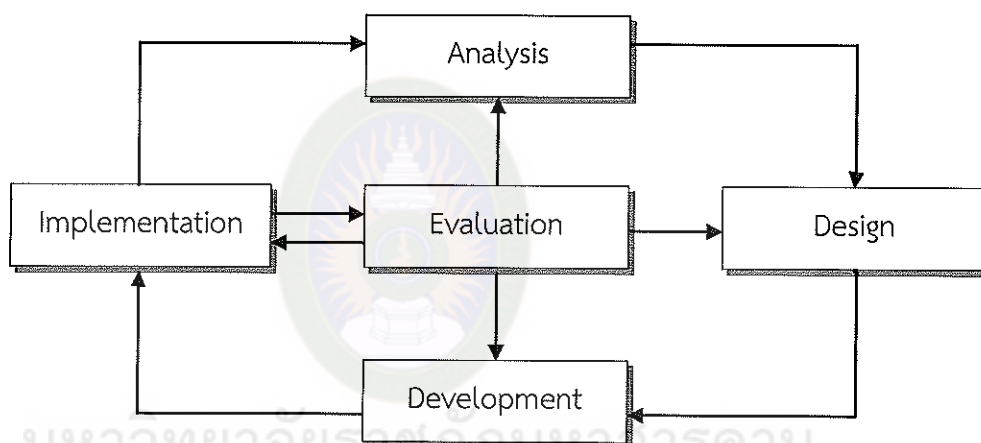
6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความ ชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิก ด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

ปีที่ป เมธาคุณวุฒิ (2540) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอน ผ่านเว็บควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในเนื้อหาบทเรียน นั้น ๆ
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน งาน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิตและการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานและมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง
9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน
 มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 91-94) กล่าวว่ารูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบการสอนที่
 ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของ
 วิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบ
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดี ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBI, WBI/WBT หรือ E-Learning ก็ตาม เนื่องจากเป็น
 ขั้นตอนที่ครอบคลุมทุกกระบวนการและเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์
 ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด
 ADDIE มาจากตัวอักษรตัวแรกของขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ Analysis,
 Design, Development, Implementation และ Evaluation



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียโดยใช้รูปแบบ ADDIE

จะเห็นว่ารูปแบบของ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (A : Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการสอน ADDIE
 ซึ่งมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งรูปแบบ ถ้าการวิเคราะห์ไม่
 ละเอียดพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาในการดำเนินการ
 ค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่
 คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ พฤติกรรมที่คาดหวัง ปริมาณและความลึก
 ของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ประกอบด้วยดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ประเมินความต้องการของผู้เรียน (Assess Needs and Audience)
- 1.2 กำหนดเนื้อหาทั้งหมดและเป้าหมาย (Determine Overall Content and Goals)
- 1.3 ระบุระบบนิพจน์และระบบการนำส่งบทเรียน (Specify Authoring and Delivery Systems)
- 1.4 วางแผนขอบเขตของโครงการทั้งหมด (Plan Overall Project Scope)
- 1.5 วางแผนกลยุทธ์การประเมินผลทั้งหมด (Plan Overall Evaluation Strategies)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์

- 1) รายงานผลการประเมินความต้องการ (Needs Assessment Report)
- 2) คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Profile)
- 3) โครงร่างของเนื้อหา (Content Outline)
- 4) ขั้นตอนการเรียนรู้ (Learning Hierarchy)
- 5) วิธีการออกแบบ (Design Approach)
- 6) ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specifications)
- 7) กลยุทธ์การประเมิน (Evaluation Strategies)
- 8) ตารางเวลาของโครงการ (Project Timetable)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

2. ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนของการดำเนินการที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์และผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการทำงานด้านเอกสารเช่นกัน โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การเรียงลำดับเนื้อหา วิธีการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้สื่อ และการนำเสนอแบบทดสอบ เป็นต้น ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เขียนวัตถุประสงค์แต่ละหน่วย (Write Objectives by Unit)
- 2.2 ระบุการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน (Specify Instructional Interactions)
- 2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผล (Conduct Performance Test)

- 2.4 ออกแบบหน้าจอและกราฟิก (Screen Design and Graphic)
- 2.5 ออกแบบเทมเพลตของบทเรียน (Screen Templates Design)
- 2.6 เขียนผังงานบทเรียน (Write Lesson Flowcharts)
- 2.7 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboarding)
- 2.8 สร้างบทเรียนต้นแบบ (Prototyping)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ มีดังนี้

- 1) วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objectives)
- 2) เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบ (Design Document)
- 3) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผล (Exercises and Performance Test)
- 4) ต้นแบบของการเรียนการสอน (Instructional Archetypes)
- 5) ผังงานบทเรียน (Lesson Flowcharts)
- 6) บทดำเนินเรื่อง (Storyboard)
- 7) บทเรียนต้นแบบ (Prototype)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

3. ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อ เป็นการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามทีออกแบบและวิเคราะห์ไว้ในสองขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียนหรือระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบ พร้อมทั้งจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 เตรียมวัสดุประกอบบทเรียน (Preparing Adjunct Materials)
- 3.2 เขียนบทเรียน (Writing /Authoring) ประกอบด้วยการสร้างสรรค์กราฟิก (Creating Graphics) การสร้างปฏิสัมพันธ์บทเรียน และการสร้างบทเรียนพร้อมแบบทดสอบ
- 3.3 ดำเนินการผลิต (Conduct Production) ในขั้นนี้ประกอบด้วยการผลิตขั้นต้น (Preproduction) การผลิตจริง (Production) และการดำเนินการหลังการผลิต (Postproduction)
- 3.4 รวมสื่อทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนและเขียนโปรแกรมจัดการ (Integrating Media and Coding)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนา มีดังนี้

- 1) วัสดุประกอบการเรียน (Adjunct Materials)
- 2) ตัวบทเรียน ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งเอกสารประกอบการเรียน

3) โปรแกรมจัดการบทเรียน

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

4. ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ติดตั้งบทเรียน (Installation)

4.2 จัดตารางเวลาพร้อมปรับหลักสูตร (Scheduling and Syllabus Adjustment)

4.3 ลงทะเบียนเรียนและบริหารบทเรียน (Enrollment and Administration)

4.4 ปฐมนิเทศผู้เรียน (Orientation)

4.5 วางแผนการสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor Plans Facilitation)

4.6 จัดสิ่งสนับสนุนบทเรียน (Facilitation of Course)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการทดลองใช้ มีดังนี้

1) บัญชีรายชื่อนักเรียน (Class Poster)

2) การเรียนการสอน (Instructional)

3) การสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor's Facilitation Plan)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้บริหารหลักสูตร และฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอน ADDIE เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

5.1 จัดทำเอกสารโครงการ (Documenting Project)

5.2 ทดสอบบทเรียน (Testing)

5.3 ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้ (Validation)

5.4 ประเมินผลกระทบ (Conducting Impact Evaluation)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการประเมินผล มีดังนี้

1) เอกสารโครงการ (Documentation) ได้แก่ บันทึกข้อมูลด้านเวลา (Record Time Data) รายงานผู้ใช้บทเรียนและผู้ควบคุม (Trainees and Supervisors Report) และผลสรุปของข้อคำถามบทเรียน (Course Review Question Results) เป็นต้น

2) คุณภาพบทเรียน (Quality) ได้แก่ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Learner's Effectiveness) และความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นต้น

3) รายงานผลกระทบของบทเรียน (Impact Evaluation Report) บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

5. ประโยชน์ของบทเรียนบนเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บมีมากมายหลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึง การสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหา

ความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาการสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-Cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสอนบนเว็บ ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยม ไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-Based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็น ส่วนในลักษณะหลังนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อ

สอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตน สู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้นจึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ผู้เรียนยังได้มีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตร ให้ทันสมัยได้อย่าง สะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้

6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน

7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self- Contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web.Board เป็นต้น

6. การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้าง แต่ก็อยู่บนพื้นฐานความต้องการให้มีการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน สำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล วิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอนประเมินผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กันอยู่ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลมีการเรียนการสอนผ่านเว็บก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

โดยเฉพาะกับเว็บซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง การประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลา ระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อดูผลสะท้อนของผู้เรียนและดูผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่องขณะที่การประเมินหลังเรียนมักจะใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียนโดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2546)

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 284-291) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางคอมพิวเตอร์ศึกษา เป็นวิธีการประเมินที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทั้ง CAT/CBT, WBI/WBT หรือ E-Learning ซึ่งมีอยู่หลายๆ วิธีเพื่อยืนยันถึงคุณภาพและการใช้งานของบทเรียนว่าสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์จำแนกออกได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) เป็นความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

Meguigans ได้เสนอแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ทำได้จากสัดส่วนของคะแนนแบบทดสอบหลังบทเรียนกับแบบทดสอบก่อนบทเรียน ถ้าผลสัมฤทธิ์ที่ได้มีค่ามากกว่า 1 มากเท่าใด แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นจะมีประสิทธิภาพสูง

วิธีหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของเมกูแกนส์ เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นวิธีง่าย ๆ และแสดงค่าได้ชัดเจน หากค่าที่ได้เกิน 2.00 แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพสูง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนจบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้นหรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นการประเมินผลที่สำคัญเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ ยืนยันความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับจากบทเรียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากสิ่งที่ไม่เคยทำได้มาก่อนให้สามารถทำได้ และเกิดประสิทธิผลขึ้น ดังนั้น จึงเรียกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกอย่างหนึ่งว่า ประสิทธิภาพ ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Preferment Test หรือ Achievement Test ซึ่งมีความหมายเหมือนกับ Effectiveness Test

จากการศึกษาการประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำแนวคิดของ Meguigans มาประยุกต์ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ เนื้อหาที่มีระบบเสริมศักยภาพทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

บทเรียนบนเว็บแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

1. แนวคิด

Slavin (1990) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบเป็นทีม (Student Teams Learning Method) ซึ่งมี 4 รูปแบบ คือ Student Teams – Achievement Divisions (STAD) และ Teams – Games – Tournaments (TGT) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถปรับใช้กับทุกวิชาและระดับชั้น Team Assisted Individualization (TAI) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และ Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีหลักการพื้นฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบเป็นทีมของ Slavin ประกอบด้วย

1.1 การให้รางวัลเป็นทีม (Team Rewards) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการวางเงื่อนไขให้นักเรียนพึ่งพากันจัดว่าเป็น Positive Interdependence

1.2 การจัดสภาพการณ์ให้เกิดความรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (Individual Accountability) ความสำเร็จของทีมหรือกลุ่ม อยู่ที่การเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในทีม

1.3 การจัดให้มีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ (Equal Opportunities for Success) นักเรียนมีส่วนช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จด้วยการพยายามทำ ผลงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมในรูปของคะแนนปรับปรุง ดังนั้น แม้แต่คนที่เรียนอ่อนก็สามารถมีส่วนช่วยทีมได้ ด้วยการพยายามทำ คะแนนให้ดีกว่าครั้งก่อน ๆ นักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ต่างได้รับการส่งเสริมให้ตั้งใจเรียนให้ดีที่สุด ผลงานของทุกคนในทีมมีค่าภายใต้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

จากหลักการดังกล่าว สรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่จัดสภาพการณ์ให้เกิดความรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ การให้รางวัลเป็นทีม การจัดให้มีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทั้งนี้ได้สอดแทรกเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ หน่วยที่ 1 การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และหน่วยที่ 2 การประยุกต์ใช้งานขั้นสูง

นอกจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำ ความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจน

ประเมินผลและปรับปรุงงาน ผู้วิจัยสนใจขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาของ Weir (1974 : 16-18, อ้างถึงใน กมลศรี ว่องเจริญ. 2550 : 25-26) ซึ่งนักการศึกษาให้การยอมรับ และใช้เป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา ได้แก่ ขั้นระบุปัญหาที่พบ ขั้นวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของปัญหา ขั้นเลือกวิธีคิดหาแนวทางแก้ปัญหา และขั้นสรุปผลหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการคิดแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ชี้ให้เห็นว่าการตัดสินใจมีความถูกต้องเหมาะสม สามารถนำเอาวิธีการเลือกนั้นไปปฏิบัติใช้ได้ โดยการวางแผนเป็นขั้น ๆ ต้องทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร ค้นหาสิ่งอื่น ๆ ที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาสำเร็จ

2. จุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายสำคัญที่ผู้สอนใช้การเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้รับสิ่งต่อไปนี้

1. กระบวนการกลุ่ม เช่น การร่วมมือ การช่วยเหลือ การปฏิสัมพันธ์ในทางสร้างสรรค์ ความอดทนต่อความแตกต่าง เรียนรู้ในการฟังผู้อื่น มีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด
2. การพัฒนาตนเอง เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เห็นคุณค่าในตนเอง เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล
3. การพัฒนาสติปัญญา มีทักษะการคิด การสื่อสาร การแก้ปัญหา
4. ความเท่าเทียมกัน ยอมรับว่าทุกคนเท่าเทียมกันไม่ว่าจะมีความแตกต่างในเรื่องใด

3. โครงสร้าง

Slavin (1995 : 315-316) กล่าวว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียนประกอบด้วยโครงสร้าง 3 ส่วน ดังนี้

1. โครงสร้างกิจกรรม คือกิจกรรมทั้งหมดที่ทำในการเรียนการสอนในแต่ละวัน กิจกรรมในชั้นเรียนที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ การบรรยายของผู้สอน การอภิปรายในชั้นเรียน และการทำแบบฝึกหัด การแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย เป็นโครงสร้างกิจกรรมอย่างหนึ่ง
2. โครงสร้างรางวัล เช่น คะแนน คำชมเชยของผู้สอนหรือสิ่งของ การให้รางวัล จะมีปริมาณและความถี่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้น บางกรณีการให้รางวัลแก่ผู้เรียน

อาจขึ้นอยู่กับการทำงานของเพื่อนร่วมชั้นในลักษณะที่แข่งร่วมกัน หรือเป็นการให้รางวัลเฉพาะบุคคล โดยไม่ขึ้นต่อกัน โครงสร้างแต่ละชนิดจะมีผลต่อการกระทำและความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

3. โครงสร้างอำนาจ คืออำนาจในการควบคุมกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียน การควบคุมตนเอง หรือเพื่อน ที่ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม

4. ขั้นตอนการเรียนรู้

Slavin (1995 : 71-75) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) ผู้สอนจะเป็นผู้ให้ความรู้แก่ผู้เรียนทั้งชั้นก่อน โดยใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบในการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนเป็นกลุ่มย่อย (Team Study) ซึ่งแต่ละทีมประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันเรื่องระดับความรู้ความสามารถและระดับสติปัญญา เพศ หน้าที่สำคัญของกลุ่มก็คือการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาร่วมกัน ต้องช่วยสอนเสริมเพื่อให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาสิ่งที่เรียนมาทั้งหมด ซึ่งการทำงานของกลุ่มเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self - Esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อน สิ่งที่นักเรียนควรคำนึงถึงคือนักเรียนช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้ นักเรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ซึ่งในการทดสอบผู้เรียนทุกคนจะทำข้อสอบตามความสามารถของตนโดยไม่มี การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบย่อย (Quizzes) เมื่อจบบทเรียนแต่ละบท ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว โดยทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล (Individual Quizzes) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบตามความสามารถของตนเองไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

ขั้นตอนที่ 4 การให้คะแนนการพัฒนาการ (Individual Improvement Scores) เป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้จากการทดสอบย่อย (Quizzes Scores) กับคะแนนฐาน (Base Score) ที่ทดสอบไว้ก่อนเรียนด้วยวิธี STAD ก่อนที่จะนำคะแนนไปเปรียบเทียบกัน ต้องแปลงคะแนนการทดสอบย่อยและคะแนนฐานให้มีคะแนนเต็มเป็น 100 คะแนนก่อน แล้วจึงนำ

ผลต่างของคะแนนทั้งสองนี้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนพัฒนาการ จากนั้นนำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการของกลุ่มโดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน และผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงขึ้น หรืออาจจะได้คะแนนไม่น้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

ตารางที่ 8 การหาคะแนนพัฒนาการอาศัยเกณฑ์

คะแนนทดสอบย่อย Quizzes Scores	คะแนนการพัฒนาตนเอง Improvement Points
น้อยกว่าคะแนนฐาน 10 คะแนนขึ้นไป	ได้รับ 0 คะแนน
น้อยกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	ได้รับ 10 คะแนน
เท่ากับหรือมากกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	ได้รับ 20 คะแนน
มากกว่าคะแนนฐาน 10 คะแนนขึ้นไป	ได้รับ 30 คะแนน
เท่ากับคะแนนเต็มของคะแนนทดสอบย่อย	ได้รับ 30 คะแนน

ขั้นตอนที่ 5 การได้รับการยกย่องหรือการยอมรับของกลุ่ม (Team Recognition) กลุ่มที่จะได้รับการยกย่องและการยอมรับ หรือได้รับรางวัลต้องได้คะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มยอดเยี่ยม

การเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจและสนใจเรียนมากขึ้น การเสริมแรงมีทั้งทางบวก (Positive Reinforcement) และการเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) การเสริมแรงทางบวก เช่น การใช้รางวัล การกล่าวคำชมเชย การให้คะแนน เป็นต้น สำหรับการเสริมแรงทางลบ เช่น การตัดคะแนน การกล่าวคำตำหนิ อารี พันธุ์มณี (2540 : 114-115) ในการเรียนการสอน ผู้สอนจะให้การเสริมแรงทั้ง 2 ลักษณะ โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับสถานการณ์

Weir (1974 : 16-18, อ้างถึงใน กมลศรี ว่องเจริญ. 2550 : 25-26) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งปัญหาหรือวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหา เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ว่า ปัญหาคืออะไร ตั้งปัญหา หรือค้นปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ สามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาวิเคราะห์ แยกแยะสาเหตุของปัญหา หรือตั้งสมมติฐานของปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน เป็นความสามารถในการคิดค้น และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา

จากการศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ของ Slavin (1995: 71-75) และขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาของ Weir (1974 : 16-18, อ้างถึงใน กมลศรี ว่องเจริญ, 2550 : 25-26) ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการมาเป็นขั้นตอนการเรียนรู้ได้ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ขั้นตอนการเรียนรู้	เรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)
เผชิญปัญหา	นำเสนอบทเรียน	ระบุปัญหา
ร่วมแก้ปัญหา	เรียนเป็นกลุ่มย่อย	วิเคราะห์ปัญหา
นำเสนอผลงาน	ทดสอบย่อย	แนวทางแก้ปัญหา
ทดสอบย่อย	ให้คะแนนการพัฒนาการ	พิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์
ประกาศยกย่องกลุ่ม	ยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ	

จากตารางที่ 9 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลขั้นตอนการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ใหม่ โดยมีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เเชิญปัญหา ผู้สอนแนะนำทักษะการเรียนรู้ มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม อธิบายการทำงาน เกณฑ์ของความสำเร็จ โดยใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบในการเรียน การสอน มีสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน

ขั้นที่ 2 ร่วมแก้ปัญหา สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ตามที่ได้รับ มอบหมาย กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาาร่วมกัน พิจารณาวิเคราะห์ แยกแยะสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งการทำงานของกลุ่มเน้นความสัมพันธ์ของ สมาชิกในกลุ่ม สิ่งที่ผู้เรียนควรคำนึงถึงคือ ช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาย่างถ่องแท้ ผู้เรียนไม่สามารถ ศึกษาเนื้อหาจากคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ซึ่งในการทดสอบผู้เรียนทุกคนจะทำข้อสอบตาม ความสามารถของตนโดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 3 นำเสนอผลงาน เป็นการนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากแนวทางการแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เป็นการตรวจสอบ ผลงานกลุ่มและรายบุคคล บางครั้งอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ขาดตกบกพร่อง จากนั้นเป็นการทดสอบ ความรู้

ขั้นที่ 4 ทดสอบย่อย ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว โดยทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล (Individual Quizzes) ผู้เรียนทุกคนทำ แบบทดสอบตามความสามารถของตนเองไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

ขั้นที่ 5 ประกาศยถ่องกลุ่ม ประเมินผลการทำงานกลุ่ม คณะกรรมการพัฒนาการ กลุ่ม ที่จะได้รับการยกย่องและการยอมรับ หรือได้รับรางวัลต้องได้คะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มยอดเยี่ยม

5. บทบาทผู้สอน ผู้เรียน

การเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่มีขั้นตอน การเรียนรู้สำหรับผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้

1. บทบาทผู้สอน

- 1.1 ให้คำแนะนำในการทำงานเป็นกลุ่ม
- 1.2 สอนวิธีการทำงานเป็นกลุ่มให้กับผู้เรียน
- 1.3 บอกข้อตกลงในการทำงานเป็นกลุ่ม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

1.4 แบ่งกลุ่มให้ผู้เรียน กำหนดขนาดของกลุ่ม และลักษณะของกลุ่มแบบคละ
ความสามารถ

1.5 เตรียมและจัดหาอุปกรณ์ สรุข้อคิดเห็นของนักเรียน

1.6 สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

1.7 ประเมินผลการทำงานของผู้เรียน

1.8 ใ้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำงานผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. บทบาทผู้เรียน

2.1 ความรับผิดชอบต่อตนเอง เรียนรู้งาน บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย

2.2 แน่ใจว่าสมาชิกในกลุ่มได้เรียนรู้งาน ต้องช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้ได้รับการ
เรียนรู้เนื้อหาที่เรียนพร้อมกันทุกคน

2.3 ผู้เรียนตั้งใจเรียนและปฏิบัติตามกิจกรรมทุกขั้นตอนในแต่ละเนื้อหาที่กำหนดอย่าง
เคร่งครัด

2.4 ผู้เรียนทำการทดสอบย่อย

6. ระบบจัดการเรียนการสอน

6.1 ความหมายของระบบจัดการเรียนการสอน

ระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System) ได้มีนักวิชาการ
กล่าวไว้ ดังนี้ คือ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 อ้างถึงใน อนุชิต กลิ่นกำเนิด 2553 : 16) ได้ให้
ความหมายของระบบจัดการเรียนการสอน LMS ว่าคือระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลาย ๆ ประเภท
ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุน
ผู้ใช้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและยังครอบคลุมถึงการจัดการ
(Main Population) การปรับปรุง (Modification) การควบคุม (Control) การสำรองข้อมูล
(Backup) การสนับสนุนข้อมูล (Support of Data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (Student Records)
และการตรวจคะแนนผู้เรียน (Graded Material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้ผ่าน
เว็บได้โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (Web Browsers) มาตรฐานทั่วไป

ประกอบ คูปรัตน์ (2547) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าเป็นระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ หรือ E-Learning เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในระบบจัดการห้องเรียนเสมือน ทำให้สถาบันการศึกษาหรือแหล่งจัดการเรียนการสอนสามารถให้ผู้เรียนได้มี Login และ Password เพื่อมีสิทธิ์เข้าเรียน สามารถจัดการเลือกสรรรายวิชาที่จะเรียน มีบันทึกเกี่ยวกับเวลาและข้อมูลการเข้าเรียนและการทำรายงานผลให้กับระบบการศึกษา

กิตติพงษ์ พุ่มพวง (2547) ได้ให้ความหมาย LMS ว่าเป็นระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีเครื่องมือและส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับผู้สอน ผู้เรียนและผู้ดูแลระบบ ได้แก่ ระบบจัดการรายวิชา ระบบจัดการสร้างเนื้อหา ระบบบริหารจัดการผู้เรียน ระบบส่วนการจัดการข้อมูล บทเรียน และระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ และจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การสื่อสาร แชท (Chat) หรือเว็บบอร์ด (Web board) การเข้าใช้ การเก็บข้อมูลและการทำรายงานผล เป็นต้น

ชัยวัฒน์ ไชยพจน์พานิช (2547) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าเป็นซอฟต์แวร์บริหารจัดการรายวิชาที่รวบรวมเครื่องมือ ซึ่งออกแบบไว้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ในการจัดการเรียน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ระบบจัดการเรียนการสอน ย่อมาจากคำว่า Learning Management System (LMS) หมายถึง เป็นระบบที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้สอน โดยสามารถนำเนื้อหาขึ้นสอนบนเว็บไซต์ และมีเครื่องมือหลายๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกันโดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิติผู้เรียน และการตรวจคะแนนผู้เรียน ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ เหล่านี้ผ่านเว็บได้โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บมาตรฐานทั่วไป และยังเป็นระบบที่ช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีทางการเรียนระหว่างผู้เรียนกับครู

6.2 องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนการสอน

ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้

1. ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน user และ จำนวนบทเรียนได้ ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ Hardware/Software ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็มรูปแบบ

2. ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วย เครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text - Based และบทเรียนใน รูปแบบ Streaming Media

3. ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบ คลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบ อัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

4. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Web Board และ Chat Room โดย สามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการ ไฟล์และโฟลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ Admin กำหนดให้

6.3 ระบบการบริหารจัดการเรียนรู้ด้วย Moodle

6.3.1 ความหมายของโปรแกรม Moodle

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของโปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการบริหารระบบการจัดการเรียนการสอน (LMS)

วิมลลักษณ์ สิงหนาท (2548 : 4) ได้ให้ความหมายของโปรแกรม Moodle เป็นชุด กิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนแบบออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียน

อาณัติ รัตนธิรกุล (2553 : 25) โปรแกรม Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) เป็นระบบจัดการบทเรียนออนไลน์ หรือที่รู้จักกันใน ชื่อ Learning Management System (LMS) หรือ Virtual Learning Environment (VLE) เป็น ซอฟต์แวร์ฟรีพัฒนาขึ้นในแนวโอเพ่นซอร์ส (Open Source)

สมรัก ปริยะวาทิ (2553 : 368-369) โปรแกรม Moodle (Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment) คือ โปรแกรมฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบ E-Learning ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่อาจารย์และ นักเรียน มีกิจกรรมด้านการเรียนการสอน 2 ระบบ ได้แก่ ระบบจัดการเนื้อหาหรือที่เรียกว่า CMS : Course Management System คือ ระบบบริการให้ผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสาร

หรือสื่อมัลติมีเดีย จัดทำแบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ได้ ส่วนระบบจัดการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า LMS : Learning Management System คือ ระบบบริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ผู้สอนได้จัดเตรียมอย่างเป็นระเบียบ

สรุปโปรแกรม Moodle หมายถึง ซอฟต์แวร์ระบบที่ใช้บริหารจัดการเรียนการสอน (LMS) มีความสามารถในการบริหารจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหาสื่อมัลติมีเดีย ใบงาน แบบทดสอบโดยมีการวางกรอบเงื่อนไขการเรียนให้กับนักเรียนได้เรียนตามชุดกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตได้

6.3.2 ประโยชน์ของโปรแกรม Moodle

โปรแกรม Moodle เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถหลากหลายด้าน ซึ่งผู้ใช้งานนำมาใช้ได้ตามวัตถุประสงค์

สมรัก ปริยะวาทิ (2553 : 370 –371) ได้กล่าวถึงพอสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส (Open Source) ฟรีที่ได้รับการยอมรับ
2. สามารถเป็นได้ทั้ง CMS : Course Management System และ LMS : Learning Management System ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่เผยแพร่เนื้อหาของผู้สอนพร้อมบริการให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาและบันทึกร่องรอยการเข้ามาทำกิจกรรมของผู้เรียน
3. สามารถสร้างแหล่งข้อมูลใหม่หรือเผยแพร่เอกสารที่ทำไว้ เช่น Microsoft Office, Web Page, swf, PDF หรือ Image เป็นต้น
4. มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้นและผู้สอน เช่น แชท (Chat) หรือเว็บบอร์ด (Web Board) เป็นต้นนักเรียนฝากคำถาม ครูทักคำถามไว้ ครูนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริมหรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนก็ได้
5. มีระบบแบบทดสอบ ส่งการบ้านและกิจกรรม ที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลายให้ส่งงาน ให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนแล้ว Export ไป Excel
6. สำรองข้อมูลเป็น .zip แฟ้มเดียวสามารถนำไปกู้คืนลงในเครื่องใดก็ได้เพื่อใช้งานหรือแก้ไขแล้ว Zip อีกครั้ง อัปเดตขึ้นไปใช้งานโดยไม่ต้องเสียเวลาแก้ไขขณะออนไลน์
7. ผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์ส่งเสริมเรื่องนี้ เพราะอาจารย์ได้ทำหน้าที่นักศึกษาได้เรียนรู้และสถาบันได้ชื่อเสียง เตรียมสอนเพียงครั้งเดียวแต่ผู้เรียนเข้ามาเรียนก็รอบก็ได้ จบไปแล้วก็กลับเข้ามาอ่านทบทวนก็ได้

นอกจากนี้ อาณัติ รัตนธิรกุล (2553 : 26) ได้สรุปคุณสมบัติเด่นของโปรแกรม Moodle ไว้ซึ่งผู้ใช้งานสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1. โปรแกรม Moodle มีความสามารถสูง มีโมดูลกิจกรรมใช้งานจำนวนมากจึงตอบโจทย์สำหรับองค์กรที่ต้องการทำระบบ E-Learning แทบทุกองค์กร
2. ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ใช้งานง่าย ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้งานรายใหม่
3. เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในแนว Open Source GPL (General Public License) ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่าย
4. สามารถติดตั้งได้ทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X
5. รองรับฐานข้อมูลหลากหลาย เช่น MySQL, MS SQL Server, Oracle
6. รองรับการใช้งานมากกว่า 60 ภาษา รวมทั้งภาษาไทย
7. มีเว็บไซต์ให้คำปรึกษาจำนวนมาก
8. รองรับมาตรฐาน E-Learning กลาง (SCORM)

สรุป โปรแกรม Moodle เป็นโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส (Open Source) ที่ได้รับการยอมรับสามารถเป็นได้ทั้ง CMS : Course Management System และ LMS : Learning Management System ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ สร้างสื่อการสอนได้หลากหลาย เช่น Microsoft Office, Web Page, swf, PDF หรือ Image เป็นต้น โดยเผยแพร่เนื้อหาพร้อมบริการให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาและบันทึกร่องรอยการส่งการบ้านและทำกิจกรรมหรือแบบทดสอบของผู้เรียนโดยผู้สอนให้คะแนนกิจกรรม ระบบประมวลผลคะแนนการสอบแล้ว Export ไปโปรแกรมสำเร็จรูปได้

การประเมินผลบทเรียนบนเว็บ

1. รูปแบบและวิธีการของแบบวัดการคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลายชนิด หลายรูปแบบ และข้อคำถามในแบบทดสอบที่ใช้ก็มีหลากหลายทั้งรูปแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ รูปแบบปรนัยชนิดถูกผิดหลายตัวเลือก รูปแบบอัตนัยชนิดเติมข้อความหรือบรรยายเป็นความเรียง โดยแบบทดสอบแต่ละ

ชนิดหรือรูปแบบข้อคำถามแต่ละรูปแบบก็จะมีจุดเด่นและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน แบบทดสอบที่ใช้สำหรับ การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาที่สำคัญมี 6 รูปแบบ (บรรดล สุขปิติ. 2553) ดังนี้

รูปแบบที่ 1 แบบทดสอบการจัดการปัญหา (Management Problem) เป็นแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายแบบทดสอบแบบถูกผิดหลายตัวเลือก หรือคล้ายแบบสำรวจรายการ (Checklist) กล่าวคือ แบบทดสอบจะกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ และมีข้อคำถามในลักษณะที่ให้เลือกว่าในการแก้ไขปัญหานั้น ท่านจะปฏิบัติหรือไม่ ปฏิบัติ โดยกำหนดรายการที่เป็นการปฏิบัติให้พิจารณาหลาย ๆ รายการ

รูปแบบที่ 2 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบ จะเป็นข้อคำถามที่นิยมใช้กันมากในการสร้างแบบทดสอบเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เพราะข้อคำถามแบบเลือกตอบมีจุดเด่นอยู่หลายประการ ที่สำคัญได้แก่ 1) ถามได้เป็นจำนวนมากข้อจึงมีความครอบคลุมเนื้อหาได้อย่างกว้างขวาง 2) การตรวจง่ายและมีความเป็นปรนัยใช้เวลาตรวจน้อย 3) ใช้ได้กับการประเมินที่มีผู้เข้ารับการสอบวัดเป็นจำนวนมาก (และมีเวลาตรวจน้อย) 4) สามารถจะคัดเลือกข้อคำถามที่วิเคราะห์แล้วมีคุณภาพดีเก็บเอาไว้ใช้ได้อีกในโอกาสต่อไป

รูปแบบที่ 3 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัย มีลักษณะเป็นกรณีศึกษาเช่นเดียวกับแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น กล่าวคือ แบบทดสอบจะแบ่งออกเป็นตอน ๆ โดยในแต่ละตอนจะมีสถานการณ์ที่กำหนดให้ตามลักษณะของเนื้อหาวิชา แล้วมีข้อคำถามแบบอัตนัยหลาย ๆ ข้อตามหลักการหรือแนวความเชื่อเกี่ยวกับกระบวนการในการแก้ปัญหาที่ครูผู้ออกข้อสอบยึดถือ

รูปแบบที่ 4 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัยประยุกต์ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้ายคลึงแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัย ในลักษณะของการกำหนดสถานการณ์ให้แก้ปัญหาแต่แทนที่จะให้ข้อมูลที่ เป็นกรณีศึกษาทั้งหมดเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ก็เปลี่ยนเป็นการแบ่งข้อมูลของสถานการณ์ทั้งหมดออกเป็นส่วนย่อย ๆ และให้นักเรียนพิจารณาทีละส่วนย่อยที่ต่อเนื่องกันตามลำดับแล้ว กำหนดให้นักเรียนพิจารณาทีละส่วนย่อยพร้อมแทรกข้อ คำถามแบบอัตนัยที่เฉพาะเจาะจงตามกระบวนการของการแก้ปัญหา ตั้งแต่ต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 5 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบปรนัยประยุกต์ จะมีลักษณะโครงสร้างของแบบทดสอบเช่นเดียวกับแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์คือมีลักษณะเป็นชุดของสถานการณ์กล่าวคือ จะมีการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่สมบูรณ์ออกเป็นสถานการณ์ย่อย ๆ ที่ต่อเนื่องกัน แล้วค่อย ๆ หายหายกำหนดในแบบทดสอบที่ละสถานการณ์ย่อย พร้อมแทรกข้อคำถามแบบเลือกตอบที่ใช้ข้อมูลในสถานการณ์ย่อยนั้นเป็นระยะ ๆ จนครบสมบูรณ์

รูปแบบที่ 6 แบบทดสอบการวัด 3 ชั้น (Triple Jump) เป็นวิธีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาการปฏิบัติงานทางการแพทย์และการพยาบาล โดยเป็นการสอบปากเปล่าในลักษณะเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงหรือเสมือนจริงในลักษณะ Problem Based Assessment ทั้งนี้เพื่อประเมินว่านักศึกษาแพทย์ หรือพยาบาลที่จะสำเร็จการศึกษาออกไปประกอบอาชีพดังกล่าวสามารถแก้ไขปัญหาผู้ป่วยได้หรือไม่ หรือสามารถแก้ไขปัญหาผู้ป่วยได้ในระดับใด

จากรูปแบบและวิธีการของแบบวัดการคิดแก้ปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบที่ 2 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบ เพราะข้อคำถามแบบเลือกตอบมีจุดเด่นอยู่หลายประการ ที่สำคัญได้แก่ 1) ถามได้เป็นจำนวนมากข้อจึงมีความครอบคลุมเนื้อหาได้อย่างกว้างขวาง 2) การตรวจง่ายและมีความเป็นปรนัย ใช้เวลาตรวจน้อย 3) ใช้ได้กับการประเมินที่มีผู้เข้ารับการสอบวัดเป็นจำนวนมาก (และมีเวลาตรวจน้อย) 4) สามารถจะคัดเลือกข้อคำถามที่วิเคราะห์แล้วมีคุณภาพดีเก็บเอาไว้ใช้ได้อีกในโอกาสต่อไป

2. แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นแบบวัดแบบกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วถามด้วยข้อคำถามแบบเลือกตอบหลาย ๆ ข้อ เพื่อวัดความสามารถตามประเด็นที่เชื่อว่าเป็นขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหา โดยยึดถือแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Weir มาเป็นแนวทางในการพัฒนา สำหรับเนื้อหาที่นำมาใช้วัดการคิดแก้ปัญหา สถานการณ์หนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยข้อคำถามย่อย ๆ 4 ข้อ คำถามแต่ละข้อจะประกอบด้วยตัวเลือก 4 ตัวเลือก ตามลำดับดังนี้

ข้อที่ 1 เป็นข้อคำถามขั้นระบุปัญหา ซึ่งจะถามให้วิเคราะห์แยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องออกจากกันได้เด่นชัด สามารถบอกได้ว่าอะไรคือสิ่งที่เป็นปัญหา

ข้อที่ 2 เป็นข้อคำถามขั้นวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา ซึ่งจะถามให้วิเคราะห์ว่าสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาเกิดจากอะไร

ข้อที่ 3 เป็นข้อคำถามขึ้นเสนอวิธีแก้ปัญหา ซึ่งจะถามให้คิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และเสนอออกมาในรูปของวิธีการที่เป็นขบวนการต่อเนื่อง ซึ่งเป็นแนวทางที่สามารถจัดปัญหาออกไปได้

ข้อที่ 4 เป็นข้อคำถามขึ้นตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งจะถามให้ตรวจสอบดูว่าวิธีแก้ปัญหาสำหรับการตรวจให้คะแนนนั้น เนื่องจากข้อคำถามของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ดังนั้นการตรวจให้คะแนนจึงใช้ระบบ 1-0 ตามปกติ กล่าวคือ ถ้าข้อใดตอบถูกจะได้ 1 คะแนน แต่ถ้าข้อใดตอบผิดก็จะได้ 0 คะแนน แล้วนับรวมข้อคำถามที่ตอบถูก ซึ่งจำนวนข้อคำถามที่ตอบถูกนี้แหละจะเป็นคะแนนที่สอบได้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการทักษะของวิชาต่าง ๆ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมรรถภาพต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 59) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คะแนนจากการทดสอบความรู้ที่สร้าง เป็นชุดข้อสอบที่ใช้ในการวัดความรู้ความสามารถหรือวัดพฤติกรรมทางการเรียนของผู้เรียนว่ามี ทักษะความสามารถในเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด

3.2 ประเภทของแบบทดสอบ

3.2.1 ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน

3.2.2 ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3.2.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

3.2.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

3.2.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

3.2.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกหลง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

ดังนั้น ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า

4. ความพึงพอใจ

4.1 ความหมายของความพึงพอใจทางการเรียน

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิต พ.ศ. 2542 ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพอใจ หมายถึง ความเต็มใจ ชอบใจ พอดี หรือเหมาะสม

พรศักดิ์ ตระกูลชีวพานิตต์ (2541 : 345) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี จากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น

วิรุฬ พรรณเทวี (2542) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่ง สิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้าม อาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

สุรพล พยอมแย้ม (2541) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึงทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่จะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตได้โดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับ ซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยใช้มาตรวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต

ปริญญญา จเรรัชต์และคณะ (2546) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นท่าที ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่อยู่ เป็นงานที่ร่วมปฏิบัติเองหรือได้รับ มอบหมายให้ปฏิบัติ รวมทั้งภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผลตอบแทนที่ได้รับ เป็นปัจจัยทำให้เกิด ความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ บุคคลใดมีความพึงพอใจในงานมากจะมีการเสียสละอุทิศแรงกาย แรงใจแรงปัญญาให้แก่งานมาก ส่วนผู้ที่มีความพึงพอใจในการทำงานน้อย มักทำงานตามหน้าที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่เป็นแรงจูงใจที่มีอยู่ในงานนั้น

จากความหมายของความพึงพอใจที่นักการศึกษากล่าวมาทั้งหมด จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีการจูงใจ จากการศึกษาของ Herzberg (1959 : 98) พบว่าทฤษฎีแรงจูงใจมีปัจจัย 2 ด้าน คือ ปัจจัยทางด้านความไม่พึงพอใจและปัจจัยทางด้านความพึงพอใจ โดยกล่าวว่าปัจจัยที่จะสร้างความ พึงพอใจนั้น ต้องเป็นปัจจัยพิเศษนอกเหนือไปจากผู้อื่นมี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับทฤษฎี แรงจูงใจของมาสโลว์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย และได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ไว้ ดังนี้

- 1) มนุษย์มีความต้องการ ความต้องการมีอยู่เสมอและไม่มีสิ้นสุดความต้องการใดที่ ได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นจะเข้ามาแทนที่ขบวนการนี้ไม่มีที่สิ้นสุด
- 2) ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
- 3) ความต้องการของมนุษย์มีลำดับชั้น ตามความสำคัญ (A Hierarchy of needs) กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำ ได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการในระดับสูงก็จะ เรียกร้องให้มีการตอบสนอง

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบ รัก พอใจ ที่ติดต่อกับสิ่งที่ได้รับการ ตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุ และด้านจิตใจ

4.2 การวัดความพึงพอใจทางการเรียน

การวัดความพึงพอใจทางการเรียนสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

4.2.1 วิธีใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถามถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจจะถาม ความพอใจในด้านต่าง ๆ

4.2.2 วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพอใจในทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีที่ดีจึงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

4.2.3 วิธีการสังเกต เป็นวิธีการวัดความพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและสังเกตอย่างมีระบบแบบแผนแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า เป็นเครื่องมือหนึ่งที่นิยมกันมากโดยเฉพาะการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีที่สะดวก และสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง โดยคำถามเป็นตัวกระตุ้นแรงเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาใช้ในการประเมินนักเรียน และนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่น ๆ ใช้ทั้งการประเมินในการปฏิบัติ กิจกรรมทักษะต่าง ๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น ความพึงพอใจ เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจ การวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สร้างโดยยึดตามแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2551 : 152) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ยคะแนน	ระดับความพอใจ
4.50 - 5.00	พอใจมากที่สุด
3.50 - 4.49	พอใจมาก
2.50 - 3.49	พอใจปานกลาง
1.50 - 2.49	พอใจน้อย
1.00 - 1.49	ไม่พอใจ

5. พฤติกรรมการเรียนรู้

5.1 ความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้

Cranstion and Barclay (1985 : 136) ได้ให้ความเห็นว่า พฤติกรรมในการเรียนของผู้เรียนและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ผู้สอนและสัมพันธ์ภาพกับเพื่อน หมายถึงวิธีการเรียนของผู้เรียนที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าขณะนั่นเอง

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 33) ได้สรุปว่า พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ผู้เรียนมีความเจริญสูงสุด โดยผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนก็คือ สิ่งที่คุณคละกระทำขณะที่เรียนนั่นเอง

โสภา ชูพิกุลชัย (2528 : 111) ให้ความหมายของพฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำ หรือกิจกรรมที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียน การตอบสนองหรือปฏิกิริยาที่นักเรียนมีต่อประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมในขณะที่เรียนด้วย ดังนั้น พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ

กึ่งกาญจน์ ปานทอง (2545 : 19) อธิบายความหมายของพฤติกรรมการเรียนไว้ว่า หมายถึงการปฏิบัติตัวของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนได้อย่าง เหมาะสมกับวัน เวลา และสถานที่ ได้แก่ การแบ่งเวลาในการเรียน การเข้าเรียน การฟัง การอ่าน การจดโน้ตเพื่อช่วยจำ การส่งการบ้าน การทบทวนบทเรียน และการเตรียมตัวสอบ เป็นต้น

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษามา พบว่า ในความหมายของคำว่าพฤติกรรมการเรียน (Learning Behavior) ยังมีคำที่คล้ายคลึงกัน เช่น ทักษะการเรียนรู้ (Study Skill) เทคนิคการเรียนรู้ (Study Techniques) นิสัยในการเรียน (Study Habits) และยุทธวิธีการเรียนรู้ (Learning Strategies)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น คำว่าพฤติกรรมการเรียนได้กินความหมายของหลายคำซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอทั้งหมด ดังนี้

Wrenn and Larsen (1969 : 1-4) ได้เสนอว่า ทักษะในการเรียนและเทคนิคในการเรียนเป็นลักษณะของพฤติกรรมแบบหนึ่งและเป็นส่วนหนึ่งของนิสัยในการเรียน ซึ่งนิสัยในการเรียน (Study Habits) เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่แสดงออก หรือกระทำในการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของและบุคคล ซึ่งลักษณะนิสัยในการเรียนนั้นจะรวมไปถึง เทคนิคในการเรียน และทักษะในการเรียนด้วย (วิชชุตา เทียวกุล. 2529 : 6)

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2538 : 1) กล่าวว่า นิสัยในการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ แสดงถึงความพอใจและมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวประกอบด้วยความตั้งใจ และเอาใจใส่ในการเรียน การวางแผน และการจัดระบบการเรียน มีความมุ่งมั่นที่จะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการเรียนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่

ย่อก็คืออุปสรรค มีความคิดริเริ่ม ขยัน อดทน รับผิดชอบ ฟังตนเอง และมีความภาคภูมิใจในผล การเรียนของตน

ยุทธวิธีการเรียน (Learning Strategies) นั้น เวินสไตน์ และเมเยอร์ (Weinstein and Mayer 1986 : 315-317) ได้นิยามความหมายไว้ว่า เป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียน มีกระบวนการศึกษาหาความรู้ อย่างไร ตัวอย่างเช่น การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ การสรุปประเด็น สำคัญของสิ่งที่เรียน หรือการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้สิ่งที่เรียนกระจ่างขึ้น

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การกระทำ กิจกรรม การตอบสนอง ปฏิกริยา หรือวิธีการและเทคนิคในการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติ ให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดในวิชาต่าง ๆ โดยมีการแสดงออกอย่าง สม่ำเสมอด้วยความพึงพอใจ และมานะพยายามที่จะพัฒนาการเรียนให้ดีขึ้น โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

5.2 การสร้างและวิธีการแก้ไขปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนรู้

Smith (1970 : 2-35 อ้างถึงใน ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ 2541 : 15) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนสามารถประหยัดเวลาได้ 1 ใน 3 ถึง 1 ใน 4 ของเวลาที่เคยใช้ ถ้ารู้จักสร้างพฤติกรรมการ เรียนที่ดีและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการจัดระบบวิธีการเรียนให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. กำหนดตารางเวลาเรียน โดยแน่ใจว่าได้ให้เวลาแต่ละวิชาอย่างเพียงพอ และบังคับให้ตนเองปฏิบัติตามตารางนั้น
 2. จัดสถานที่ให้เหมาะสมสำหรับตนเองในเวลาทำงานแต่ละวัน
 3. ตั้งสมาธิแน่วแน่ปราศจากสิ่งรบกวนจนกว่างานจะเสร็จ
 4. ทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละวันให้เสร็จตามกำหนดในตารางเวลาที่กำหนด
- นอกจากนี้ สมิธ ยังได้เสนอแนะวิธีปฏิบัติในการเรียนที่ดี โดยปรับปรุงด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- 1) การอ่าน องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้การอ่านมีประสิทธิภาพ คือ ความเร็ว และความเข้าใจในเนื้อหาการอ่านที่รวดเร็วทำให้บุคคลสามารถอ่านเนื้อเรื่องได้มากกว่าหรือ ทบทวน เรื่องราวเดิมซ้ำ ๆ ได้หลายครั้ง ในช่วงเวลาที่จำกัด ส่วนความเข้าใจในเนื้อหาจะต้องพยายามจำ จุดมุ่งหมายของเรื่องนั้นให้ได้
 - 2) การขีดเส้นใต้ เพื่อเน้นจุดสำคัญที่อาจเป็นปัญหา ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ของผู้เรียนเพื่อจำไว้หรือทำให้เห็นได้ง่ายชัดเจนหรือแสดงจุดอ่อนที่เรายังไม่เข้าใจ
 - 3) การจดโน้ต การจดโน้ตส่วนที่สำคัญที่ได้อ่านหรือรับฟังจะช่วยให้จำได้ดีขึ้น

4) การเขียน การเขียนรายงานหรือการทำการบ้านที่ทำได้ไม่ดี อาจเนื่องมาจากการขาดความรู้ในเรื่องหลักการเขียนในลักษณะต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การเขียนเพื่อตอบคำถาม เป็นต้น

5) การใช้ห้องสมุด ห้องสมุดเป็นแหล่งทรัพยากรความรู้ที่สำคัญ ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องมีความรู้ ความเข้าใจ การใช้ประโยชน์จากห้องสมุดได้อย่างดี

6) การใช้เครื่องมือช่วยในการเรียน เช่น แผนที่ ตารางจะทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

5.3 แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

ในการวัดพฤติกรรมการเรียน หรือนิสัยในการเรียน ได้มีนักจิตวิทยาทำการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเครื่องมือขึ้นมาหลายชุดเพื่อศึกษาควบคุมไปกับตัวแปรอื่น เช่น The Study Attitudes and Methods Survey (SAMS), The California Study Methods Survey (SMS), The Scales of Motivation and Study Methods (SMSM) และ The Survey of Study Habits and Attitudes (SSHA) (Jearakul 1976 : 40) ซึ่งต่อมา Claire E. Weinstein, David R. Palmer และ Ann C. Schulte ของมหาวิทยาลัยเท็กซัสแห่งออสติน (University of Texas at Austin) ได้สร้างแบบสำรวจพฤติกรรมการเรียน Learning and Study Strategies Inventory (LASSI) ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1987 เพื่อเก็บข้อมูลนักศึกษาในด้านต่าง ๆ (Weinstein and Palmer. 2002 : 2, 9-13) เช่น การเรียนเพื่อประโยชน์ในการให้คำปรึกษา และช่วยเหลือนักศึกษาที่มีปัญหาทางการเรียน ประกอบด้วยข้อคำถาม 77 ข้อ แบ่งออกเป็น 10 ด้าน ดังนี้

1) ทศนคติ (The Attitude Scale) หมายถึง ทศนคติของนักศึกษาที่มีต่อสถานศึกษา และความสำเร็จในการเรียน เช่น ความสามารถหรือวิธีการต่าง ๆ ที่นักศึกษาใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จหรือประสบความสำเร็จในการเรียน (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันรู้สึกสับสนและไม่แน่ใจว่าอะไรคือจุดมุ่งหมายในการเรียนของฉัน) นักศึกษาที่มีคะแนนในระดับนี้ต่ำ อาจจะเป็นคนที่ไม่เชื่อมั่นในสถานศึกษาของตนว่ามีความสำคัญเพียงไร และต้องการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสถานศึกษาเพื่อนำไปสู่เป้าหมายชีวิตในอนาคต

2) แรงจูงใจ (The Motivation Scale) หมายถึง การที่นักศึกษามีความขยัน เอาใจใส่ มีระเบียบวินัยในตนเอง และมีความพยายามซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การเรียนนั้น ประสบความสำเร็จ (ตัวอย่างข้อคำถาม : เมื่อฉันได้รับงานที่ยากฉันไม่เคยยอมแพ้หรือเลือกที่จะศึกษาในเรื่อง

ง่ายกว่า) นักศึกษาที่มีคะแนนในระดับนี้ต่ำ จะเป็นผู้ที่ต้องยอมรับ และรับผิดชอบกับผลงานที่ออกมา และเรียนรู้ที่จะกำหนดเป้าหมาย หรือวิธีการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ

3) การจัดการกับเวลาทางด้านการเรียน (The Management Scale) หมายถึง การที่นักศึกษาวางแผน และจัดการกำหนดเวลาของตนเองตามสถานการณ์ต่าง ๆ (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันจะตั้งใจเรียนเฉพาะที่เป็นเวลาใกล้สอบ) นักศึกษาที่มีคะแนนต่ำ อาจจะต้องการ การพัฒนาการจัดการตารางเวลา หรือเทคนิคต่าง ๆ ในการช่วยจัดการเวลา และหลีกเลี่ยง กิจกรรมที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อตัวนักศึกษา

4) ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียน (The Anxiety Scale) หมายถึง ระดับความกังวลของนักศึกษาที่มีต่อสถานศึกษา นักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำมักจะพบประสบการณ์หลายอย่างที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลสูงในสถานศึกษา ส่วนนักศึกษาที่มีระดับคะแนนสูงมักจะมี ความวิตกกังวลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งชัดเจน (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันรู้สึกเป็นกังวล เกี่ยวกับคำตอบของฉัน ในการทดสอบครั้งนี้) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจจะต้องการการพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยในการลดความวิตกกังวลในเรื่องรอบตัว และสามารถให้ความสนใจกับสิ่งใด สิ่งหนึ่ง หรือจดจ่อกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้

5) การมีสมาธิต่อการเรียน (The Concentration Scale) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาที่มุ่งความสนใจต่อเหตุการณ์ในขณะนั้น (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันพบว่าในขณะที่เรียน ฉันคิดถึงสิ่งอื่นและไม่ได้ฟังว่าอาจารย์ที่สอนพูดถึงเรื่องอะไร) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจจะต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบความสนใจของตนเอง และพัฒนาเทคนิคที่ทำให้มีสมาธิในการเรียนมากยิ่งขึ้น

6) กระบวนการรวบรวมข้อมูล (The Information Processing Scale) หมายถึง วิธีการที่นักศึกษาสามารถใช้ในการจินตนาการ กลวิธีในการจัดการ และทักษะของเหตุผล หรือ วิธีการในการเรียนที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ เดิมเข้ากับสิ่งที่พวกเขากำลังจะเรียนรู้ และจดจำ เช่น ความรู้ ที่มีคุณค่า และข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ ในอนาคต (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันตีความสิ่งที่ฉันกำลังเรียนให้เป็นภาษาของตนเอง) นักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำอาจจะมี ความยากลำบากในการที่จะตีความหมายของข้อมูล หรือบทเรียน และไม่รู้ วิธีการจำที่จะช่วยให้ตนเองนึกเรื่องราวหรือบทเรียนต่าง ๆ ได้ในภายหลัง

7) การเลือกใจความสำคัญและจดจำเนื้อหาที่สำคัญของบทเรียน (The Selecting Main Ideas Scales) หมายถึง ทักษะของนักศึกษาที่สามารถจับใจความสำคัญของเนื้อหาว่าส่วนใดสำคัญมาก และส่วนใดที่ไม่ค่อยมีความสำคัญกับรายละเอียด (ตัวอย่างข้อคำถาม : บ่อยครั้งที่ฉันลืมเก็บรายละเอียด จนไม่สามารถมองภาพรวมของเรื่องนั้นได้) นักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำอาจต้องการการพัฒนาทักษะในการแยกเนื้อหาออกเป็น ส่วน ต่าง ๆ และเน้นส่วนที่ควรสนใจ เช่น การอ่านหนังสือภาษาอังกฤษ (Textbook) ซึ่งนักศึกษาจะสามารถเข้าใจความหมายถ้าหากจับใจความสำคัญได้

8) การใช้เทคนิคและเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยเหลือในการเรียน (The Study Aids Scale) หมายถึง การที่นักศึกษาสามารถใช้ข้อมูลหรือตัวอย่างที่มีอยู่ช่วยเหลือในการเรียนและค้นคว้าข้อมูล (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันมักจะช่วยเหลือตนเองโดยการเปิด Textbook เพื่อหาสิ่งที่ฉันต้องการ) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจต้องการการพัฒนาความเข้าใจว่าข้อมูลหรือตัวอย่างบทเรียนที่มีอยู่มีความสำคัญ และวิธีการใช้ข้อมูลนั้นเพื่อช่วยเหลือตนเองให้เป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

9) การทดสอบตนเอง การทบทวน และการเตรียมตัวในการเรียน (The Self-Testing Scale) หมายถึง จินตนาการ หรือการสร้างภาพอันเป็นเทคนิคที่จะช่วยให้นักศึกษา เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันจะหยุดอ่านหนังสือเป็นช่วง ๆ เพื่อจินตนาการถึงสิ่งที่ผู้เขียนกล่าวถึง) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจต้องการพัฒนาความเข้าใจและรู้ ซึ่งเกี่ยวกับการทดสอบตนเอง และเรียนรู้ เทคนิคในการจินตนาการข้อมูล และระดับของความเข้าใจ หรือความสามารถในการเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่กำลังศึกษาอยู่

10) ยุทธวิธีในการสอบและการเตรียมตัวสอบ (The Test Strategies Scale) หมายถึง การเตรียมตัวในการสอบของนักศึกษา ซึ่งรวมถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการท่องจำ (ตัวอย่างข้อคำถาม : ในการสอบหรือเขียนบทความ ฉันพบว่าฉันไม่เข้าใจว่าอะไรที่ผู้ถาม ต้องการ หรืออะไรที่ทำให้เสียคะแนนในการสอบ) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจต้องการเรียนรู้ เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเตรียมตัวในการสอบ ซึ่งนักศึกษาสามารถที่จะหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการใช้ความรู้ที่เรียนมาในการสอบได้

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2555) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็น คนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีระดับโลก นอกเหนือจาก

คุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานและตัวชี้วัดและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดสมรรถนะสำคัญที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนไว้ 5 สมรรถนะได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยเอกสารการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนฉบับนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คู่มือการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประกอบด้วย สารระสำคัญเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการประเมิน ฐานคิดของการสร้างและพัฒนาแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนรายละเอียดและคำอธิบายตัวชี้วัดของแต่ละสมรรถนะของผู้เรียน แนวทางการประเมิน กรอบโครงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน วิธีการประเมินและการบันทึกข้อมูล และเกณฑ์การตัดสินและการแปลความหมาย

ส่วนที่ 2 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประกอบด้วย เครื่องมือประเมิน 3 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับครูประเมินผู้เรียน 2) แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับผู้เรียนประเมินตนเอง (การประเมินพฤติกรรมและการประเมินทัศนคติ) และ 3) แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับเพื่อนประเมินผู้เรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับครูผู้สอนประเมินผู้เรียน เป็นแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นเกณฑ์คุณภาพ (Rubric) โดยในแต่ละตัวชี้วัดจะมีลักษณะเป็นเกณฑ์แบบแยกส่วน (Analytic Criteria) ซึ่งแบ่งคุณภาพออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับดีเยี่ยม (3 คะแนน) ระดับดี (2 คะแนน) ระดับพอใช้หรือผ่านเกณฑ์ (1 คะแนน) และระดับปรับปรุงหรือไม่ผ่านเกณฑ์ (0 คะแนน)

ฉบับที่ 2 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับนักเรียนประเมินตนเองมีลักษณะเป็นมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน (สพฐ.ได้จัดทำไว้เป็นฉบับคู่ขนาน 3 ฉบับเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถเลือกนำไปใช้ในการประเมินได้อย่างหลากหลาย) คือ

ตอนที่ 1 การวัดพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติหรือคุณลักษณะของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 3 ระดับ คือ ไม่เคยปฏิบัติ ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติบ่อยครั้ง โดยเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อรายการ มีดังนี้ คือ ไม่เคยปฏิบัติเลยได้ 0 คะแนน ปฏิบัติบางครั้ง ได้ 1 คะแนนและปฏิบัติบ่อยครั้ง ได้คะแนน 2 คะแนน

ตอนที่ 2 การวัดทัศนคติหรือความคิดเห็นของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย เฉยๆ เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อรายการ มีดังนี้ คือ ข้อความทางบวก ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งได้ 1 คะแนน ไม่เห็นด้วย ได้ 2 คะแนน เฉยๆได้ 3 คะแนน เห็นด้วย ได้ 4 คะแนน เห็นด้วยอย่างยิ่งได้ 5 คะแนน ส่วนข้อความทางลบ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้ 5 คะแนน ไม่เห็นด้วย ได้ 4 คะแนน เฉยๆ ได้ 3 คะแนน เห็นด้วย ได้ 2 คะแนน เห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้ 1 คะแนน

ฉบับที่ 3 แบบประเมินสมรรถนะสำหรับเพื่อนประเมินผู้เรียน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออก (Checklist) โดยเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อรายการมีดังนี้ คือ ไม่มี ได้ 0 คะแนน และมี ได้ 1 คะแนน (สพฐ.ได้จัดทำไว้เป็นฉบับคู่ขนาน 3 ฉบับ เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถเลือกนำไปใช้ในการประเมินได้อย่างหลากหลาย)

Ray (1998 : 2491) ได้ศึกษาผลกระทบของตัวแปรการเลือกกลยุทธ์ในการเรียนที่สถาบันฝึกหัดนายทหารชั้นประทวน (NCO) โดยใช้แบบประเมิน The Strategic Assessment of Readiness for Training (START) และ Learning and Study Strategies Inventory-High School Version (LASSI-HS) ซึ่งทำการวัดก่อนและวัดหลังผู้เข้าฝึกอบรม จำนวน 257 คน ในหลักสูตร The first Primary Leadership Development Course (PLDC) แล้วใช้สหสัมพันธ์ถดถอยพหุคูณหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกลยุทธ์ในการเรียนรู้ และตัวแปรพื้นฐานการวัด Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดก่อนและวัดหลังด้านการจัดการเวลาจากแบบทดสอบ START และด้านกลยุทธ์ในการสอบของ LASSI-HS ผลงานวิจัยพบว่ามีผลกระทบต่อ การปฏิบัติของผู้ฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ด้านการจัดการเวลาและทัศนคติของ LASSI-HS มีความสัมพันธ์ทางลบต่อการปฏิบัติของผู้ฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญ

ศรียะพร จันทโนทก (2538) ได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร โดยได้นำแบบสำรวจพฤติกรรม การเรียน LASSI มาปรับใช้ กับนักศึกษา ชั้นปี ที่ 2, 3 และ 4 จำนวน 1,774 คน ซึ่งผลการวิจัย พบว่า นิสัยในการเรียนในภาพรวม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกชั้นปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาแบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน ผู้วิจัยสนใจแบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียนสำหรับนักเรียนประเมินตนเอง ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรวัดประมาณค่า ซึ่งผู้วิจัยใช้

การวัดพฤติกรรมการปฏิบัติหรือคุณลักษณะของนักเรียน (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2555) มีลักษณะเป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 3 ระดับ คือ ไม่เคยปฏิบัติ ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติบ่อยครั้ง โดยเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อรายการ มีดังนี้ คือ ไม่เคยปฏิบัติเลยได้ 0 คะแนน ปฏิบัติบางครั้ง ได้ 1 คะแนนและปฏิบัติบ่อยครั้ง ได้คะแนน 2 คะแนน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สายหยุด ผุยนวล (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน สามารถนำประสบการณ์ ความรู้ ความคิด และทักษะไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 73.33 จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80.00 เท่ากับเกณฑ์ของจำนวนนักเรียนที่กำหนดไว้

ปฤมล อินทวงศ์ (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น โดยใช้เทคนิค STAD หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 87.18/85.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

กฤษฎา คูหาเรืองรอง (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการแบบโครงงาน มีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อิทธิพล เจริญเมือง (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 82.79/81.43 โดยมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริลักษณ์ ตรีสินธุ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาในกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติที่เรียนโดยวิธีปกติพบว่าหลังการเรียนกลุ่มทดลองมีระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Garrison (1996) ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ได้รับการส่งเสริมให้ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหา โดยนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเป็นสื่อซึ่งน่าจะส่งเสริมผู้เรียนในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ จากการทดลองในกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี ในวิชาชีววิทยา แบ่งกลุ่มทดลอง 32 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการส่งเสริมกระบวนการคิดขั้นสูงโดยการชี้แนะโดยใช้การเรียนการสอนบนเว็บที่นำเสนอปัญหา ขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการชี้แนะกระบวนการคิดขั้นสูง โดยการเตรียมการคิดขั้นสูงจะมี 2 ทาง คือ การแจ้งข้อผิดพลาดทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และการให้ผู้เรียนบันทึกสิ่งที่ผู้เรียนคิดลงในสมุดบันทึกอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อทำการวัดผลการเรียนรู้ 34 ข้อ พบว่า มีความแตกต่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยคำถามที่เป็นปริศนาไม่พบความแตกต่าง แต่กลุ่มทดลองจะใช้เวลามากกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะที่การศึกษาเชิงคุณภาพจากการสังเกตในขณะที่สอบและสัมภาษณ์พบว่าผู้เรียนใช้เทคนิคการคิดขั้นสูงขณะแก้ปัญหา ผู้เรียนสนุกกับคอมพิวเตอร์และมีแรงจูงใจในการมีส่วนร่วม

Armstrong (2003) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดกลุ่มนักเรียน โดยยึดเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเป็นทีม (STAD) กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิม ผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสุขและสนุกสนานกับการเรียนมาก จึงควรนำไปใช้ในการสอนให้เหมาะสม

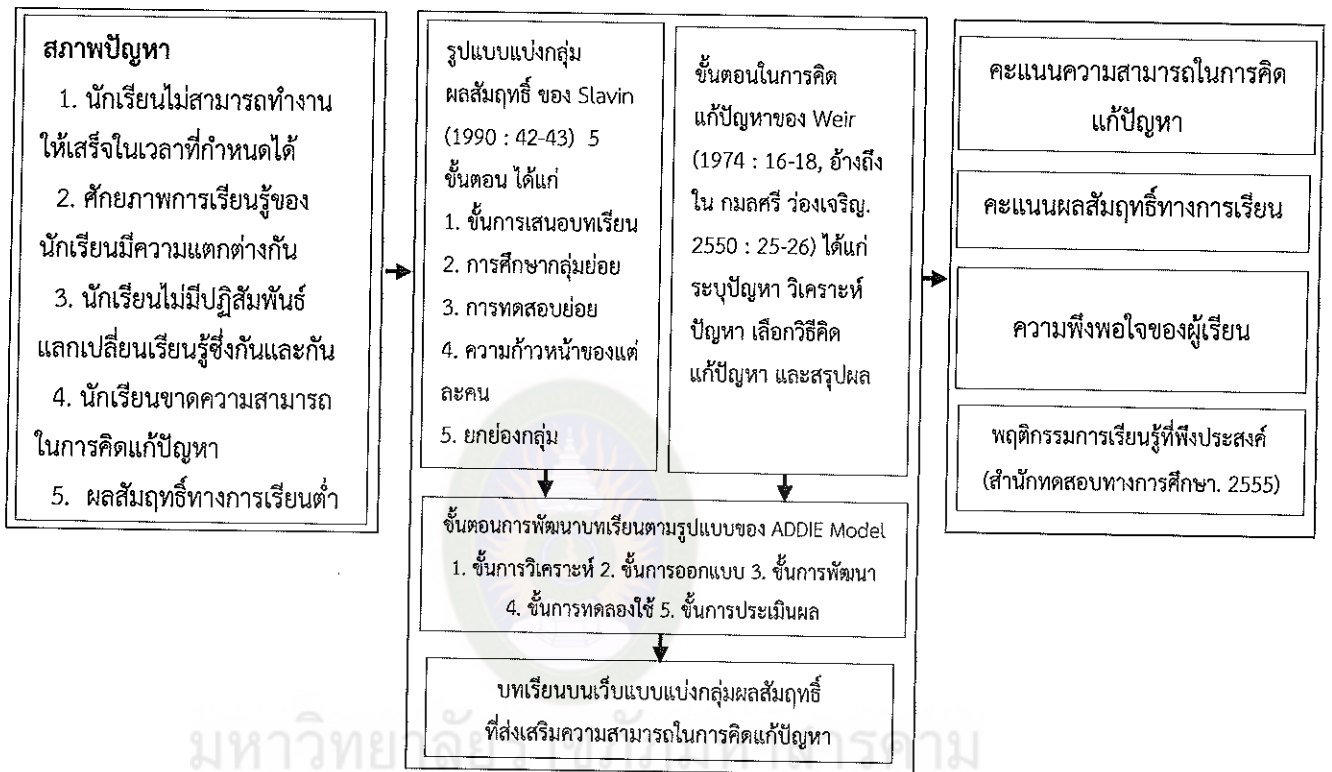
Graham (2006) ได้ศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยมีผลการศึกษาหลายเรื่องที่แสดงว่าการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากกว่า นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนสูงขึ้น และทำให้ตัดสินใจได้ว่า วิธีการนี้ทำให้การเรียนประสบความสำเร็จเพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ในการเรียนวิชาเดียวกัน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ อธิบายโดยแสดงให้เห็นภาพความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม แสดงในแผนภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากแผนภาพที่ 3 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้รูปแบบ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 91-94) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนพัฒนา ขั้นตอนการทดลองใช้ และขั้นตอนประเมินผล ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และวิธีการเรียนแบบปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน และพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่พึงประสงค์