

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอและประมวลเป็นแนวคิดพื้นฐานในการศึกษา จำแนกเป็น 5 ตอน ดังนี้ คือ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับดัชนีบ่งชี้และการพัฒนาดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษา

1. ความหมายของดัชนีบ่งชี้
2. ประเภทของดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษา
3. แนวคิดในการพัฒนาดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษา
4. ลักษณะของดัชนีบ่งชี้
5. ประโยชน์ของดัชนีบ่งชี้
6. การตรวจสอบคุณภาพของดัชนีบ่งชี้และการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของ

ดัชนีบ่งชี้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1. ปรัชญาและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. ดัชนีบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. ข้อมูลการประกันคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1. แนวคิดการออกแบบเว็บไซต์
2. แนวคิดระบบฐานข้อมูล
3. แนวคิดระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL
4. แนวคิดภาษา PHP
5. แนวคิดทฤษฎีวงจรการพัฒนากระบวนการ (SDLC)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับดัชนีบ่งชี้และการพัฒนาดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษา

ความหมายของดัชนีบ่งชี้

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัย มีผู้ให้ความหมายของดัชนีบ่งชี้ ไว้ดังนี้

กฤษฎณา คิตติ (2549) กล่าวว่าดัชนีบ่งชี้หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอกสถานะหรือสภาพการณ์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสิ่งที่สนใจ ซึ่งสารสนเทศดังกล่าวอาจอยู่ในรูปของ ข้อความตัวประกอบ ตัวแปร หรือค่าที่สังเกตได้เป็นตัวเลข โดยลักษณะดังกล่าวเป็นการนำข้อมูล ตัวแปรหรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดค่าหรือคุณค่าที่สามารถชี้ให้เห็นถึงสภาพ การดำเนินงานหรือผลการดำเนินงานนั้น ๆ ในช่วงเวลาใด เวลาหนึ่ง เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากความหมายของ กฤษฎณา คิตติ เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้ คือ สารสนเทศที่บ่งบอกความสำเร็จของงานและการใช้เกณฑ์ที่เป็นตัวเลขมาสัมพันธ์กัน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2545, หน้า 82) ให้ความหมายดัชนีบ่งชี้ว่า หมายถึง ตัวประกอบ ตัวแปร หรือค่าที่สังเกตได้ ซึ่งใช้บ่งบอกสถานภาพหรือสะท้อนลักษณะของทรัพยากร การดำเนินงาน หรือผลการดำเนินงาน อาทิเช่น ตัวบ่งชี้ผลสำเร็จของการเรียนการสอนระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย อาจเป็น GPA ของนักเรียน อัตราการเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยได้ อัตรา ได้งานทำเป็นต้น ตัวบ่งชี้สถานะเศรษฐกิจของสังคม เช่น ดัชนีราคาสินค้า อัตราดอกเบี้ย อัตรา เงินเพื่อ อัตราการว่างงาน อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ตัวบ่งชี้เป็นสิ่งที่มีความผูกพันกับ เกณฑ์และมาตรฐานซึ่งใช้เป็นตัวตัดสินความสำเร็จหรือคุณค่าของการดำเนินงานหรือผล การดำเนินงานที่ได้รับ โดยเกณฑ์ (Criteria) หมายถึง คุณลักษณะหรือระดับที่ถือว่าเป็นคุณภาพ ความสำเร็จหรือความเหมาะสมของทรัพยากร การดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน

จากความหมายของ ศิริชัย กาญจนวาสี เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้คือ ตัวแปรที่สะท้อนลักษณะหรือผลการดำเนินงานและเกณฑ์คุณภาพที่เป็นความสำเร็จของตัวแปรใน ดัชนีบ่งชี้นั้น ๆ

สมเกียรติ ทานอก (2539, หน้า 12) กล่าวว่า ดัชนีบ่งชี้หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอก สภาพหรือสถานะในลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือ ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งใน เชิงปริมาณ โดยการนำข้อมูลหรือตัวแปรหรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดคุณค่าที่สามารถ ชี้ให้เห็นสภาพที่ต้องการศึกษาหรืออธิบาย ซึ่งสารสนเทศที่ได้นี้อาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวประกอบ ตัวแปร หรือค่าที่สังเกตได้เป็นตัวเลข

จากความหมายของ สมเกียรติ ทานอก เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้คือสิ่งที่ บอกลักษณะของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยนำข้อมูลหรือข้อเท็จจริงมาเป็นเครื่องชี้วัดหรืออธิบาย ปรากฏการณ์นั้น ๆ

เมธี ครองแก้ว (2540) ได้ให้ความหมายของดัชนีบ่งชี้ว่า เป็นเครื่องมือบอกทิศทางว่า การพัฒนา หรือการดำเนินกิจกรรมที่เป็นนโยบายสาธารณะของรัฐในแต่ละเรื่องได้ไปถึงจุดใดบรรลุ ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายแค่ไหน ซึ่งเป็นเรื่องของการคุ้ยคลำถึงผลของงานหรือระบอบผลสำเร็จ ของงาน

จากความหมายของ เมธี ครองแก้ว เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้คือเครื่องมือที่ บอกแนวทางในการดำเนินงานและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

ศักดิ์ชาย เพชรช่วย (2541, หน้า 14) ได้กล่าวไว้ว่า ดัชนีบ่งชี้หมายถึง สารสนเทศที่ บ่งบอกสภาพการณ์หรือสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งในเชิงปริมาณ หรือเชิงคุณภาพ ซึ่งสารสนเทศ ดังกล่าวอยู่ในรูปของค่าที่สังเกตได้เป็นตัวเลข ข้อความ องค์ประกอบ ตัวแปร หรือปัญหาที่เกิดขึ้น ในช่วงใดช่วงหนึ่ง โดยการนำตัวแปร หรือข้อเท็จจริงสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดคุณค่า ซึ่งสามารถที่จะ ชี้ให้เห็นถึงสภาพการณ์การดำเนินงานที่ต้องการศึกษา เมื่อเทียบกับเกณฑ์และมาตรฐานที่ตั้งไว้

จากความหมายของ ศักดิ์ชาย เพชรช่วย เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้ที่ คล้ายคลึงกับสมเกียรติ ทานอก คือมีแนวคิดว่าดัชนีบ่งชี้เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมีการนำข้อมูลหรือข้อเท็จจริงมาอธิบาย และจะทำให้ทราบผลการดำเนินงานที่ต้องการศึกษา เมื่อนำข้อมูลมาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เอมอร จังศิริพรภรณ์ (2541, หน้า 5) ได้กล่าวถึงดัชนีบ่งชี้ไว้ว่า หมายถึง สารสนเทศ เชิงปริมาณ หรือตัวประกอบ ตัวแปรที่บ่งบอกถึงสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ หรือสถานการณ์ที่สะท้อน ลักษณะการดำเนินงาน ทำให้สามารถวินิจฉัยชี้ภาวะและช่วยชี้บทบาหน้าที่ ตลอดจนปัญหา อุปสรรคของการดำเนินงานในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

จากความหมายของ เอมอร จังศิริพรภรณ์ เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้คือ ค่าที่ชี้ให้เห็นถึงผลของการดำเนินงาน รวมถึงบทบาทหน้าที่ และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งได้

อรุณ จันทวานิช (2535) ได้ให้ความหมายของดัชนีหรือตัวบ่งชี้ ไว้ว่า หมายถึง สารสนเทศที่ช่วยในการวินิจฉัยและชี้สถานะตลอดจนปัญหาอุปสรรคของการดำเนินงานทาง การศึกษาในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

จากความหมายของ อรุณ จันทวานิช เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้คือสิ่งที่ใช้ ระบุปัญหาของการดำเนินงาน

เดวีส์ (Davies, 1972) กล่าวว่าดัชนีบ่งชี้หมายถึง ข้อความที่บ่งบอกหรือเครื่องมือที่ใช้ใน การติดตามการดำเนินงานหรือสภาวะของระบบ

จากความหมายของ เดวีร์ เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามประสิทธิผลจากการดำเนินงาน

พจนานุกรมออกฟอร์ด (Oxford English Dictionary, 1989) ได้อธิบายความหมายของดัชนีบ่งชี้ว่าเป็นสิ่งที่ชี้หรือบอกทิศทางไปที่ใดที่หนึ่ง

จากความหมายของ พจนานุกรมออกฟอร์ด เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้ คือ เป็นเครื่องมือช่วยนำทาง

พจนานุกรมเวปสเตอร์ (Webster's New Biographical Dictionary, 1983) อธิบายว่า ดัชนีบ่งชี้คือบางสิ่งบางอย่างที่ชี้หรือบอกทิศทางได้แม่นยำไม่มากนัก

จากความหมายของ พจนานุกรมเวปสเตอร์ เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้ คือ เป็นเครื่องมือช่วยนำทางที่สามารถนำทางได้แม่นยำไม่มากนัก

จอห์นสโตน (Johnstone, 1981, p. 2) กล่าวว่า ดัชนีบ่งชี้ หรือตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอกปริมาณเชิงสัมพันธ์หรือสถานะของสิ่งที่มุ่งวัดในเวลาใดเวลาหนึ่งโดยไม่จำเป็นต้องบ่งบอกสถานะที่เจาะจงหรือชัดเจนแต่บ่งบอกหรือสะท้อนภาพของสถานการณ์ที่เราสนใจเข้าไปตรวจสอบอย่างกว้าง ๆ หรือให้ภาพเชิงสรุปโดยทั่วไป ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต โดย จอห์นสโตน (Johnstone) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของดัชนีบ่งชี้ไว้ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงสถานะของสิ่งที่มุ่งวัดอย่างกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจง อาจไม่จำเป็นต้องถูกต้องแม่นยำ แต่สามารถชี้ให้เห็นถึงภาวะของสิ่งนั้นอย่างกว้าง ๆ ได้
2. ดัชนีบ่งชี้ต่างจากตัวแปร ตัวแปรจะเป็นข้อมูลย่อย ๆ แต่ตัวบ่งชี้จะเป็นการรวมตัวแปรหลายตัวที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน
3. แสดงในเชิงปริมาณได้ ซึ่งไม่ใช่การบรรยายข้อความเท่านั้น และในการตีความค่าตัวเลขของดัชนีบ่งชี้แต่ละตัว ต้องนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากความหมายของ จอห์นสโตน (Johnstone) เห็นได้ว่ามีแนวคิดสำคัญของดัชนีบ่งชี้ คือ สารสนเทศที่บ่งบอกปริมาณเชิงสัมพันธ์ที่บรรลุวัตถุประสงค์และมีช่วงเวลาเข้ามากำกับตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น

จากความหมายของดัชนีหรือตัวบ่งชี้ที่กล่าวมาแล้วนั้น แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของการมองดัชนีและตัวบ่งชี้ในลักษณะต่าง ๆ แต่ถึงแม้จะมีการใช้คำที่ต่างกัน แต่ความหมายที่ปรากฏก็สื่อทิศทางเดียวกัน โดยสามารถสรุปความหมายของดัชนีบ่งชี้ได้ว่าเป็นสารสนเทศที่นำมาเป็นเครื่องมือที่ช่วยนำทางหรือบอกทิศทางไปที่ใดที่หนึ่งได้แม่นยำไม่มากนักหรือบ่งบอกความสำเร็จของงาน ชี้ให้เห็นถึงผลของการดำเนินงาน รวมถึงบทบาทหน้าที่ และปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการดำเนินงานในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมีการนำข้อมูลหรือข้อเท็จจริงมาอธิบาย และจะทำให้ทราบผลการดำเนินงานที่ต้องการศึกษาเมื่อนำข้อมูลมาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากความหมายของดัชนีบ่งชี้ข้างต้นสามารถสรุปเป็นความหมายของดัชนีบ่งชี้ได้ คือ

1. ดัชนีบ่งชี้เป็นสารสนเทศที่ชี้ให้เห็นแนวทางการพัฒนางานไปสู่ความสำเร็จ
2. ดัชนีบ่งชี้มีเกณฑ์กำหนดความสำเร็จที่เป็นจำนวนตัวเลขสามารถวัดได้และสามารถ

ปรับเปลี่ยนได้ตามสภาพการณ์ในปัจจุบัน

3. ดัชนีบ่งชี้ เป็นรายละเอียดหรือภาพความสำเร็จของงาน โดยมีเกณฑ์เป็นตัวกำกับที่บ่งบอกถึงความสำเร็จของงานตามวัตถุประสงค์ที่สามารถตรวจสอบได้

ประเภทของดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษา

ดัชนีบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา เป็นดัชนีบ่งชี้ที่จำแนกประเภทตามตัวแปรที่เข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างดัชนีบ่งชี้ซึ่งอาจมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับวิธีและเกณฑ์ในการแบ่ง สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอกรอบแนวคิดประเภทของดัชนีบ่งชี้ ดังนี้

1. การแบ่งประเภทของดัชนีบ่งชี้ตามลักษณะของตัวแปรที่นำมาใช้เป็นตัวกำหนด โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ (กฤตวรรณ โอปนพันธุ์, 2537, หน้า 25-26; วิไลวรรณ เหมือนชาติ, 2537, หน้า 34; วัฒนา ล่วงลือ, 2538, หน้า 100; สมเกียรติ ทานอก, 2539, หน้า 13-14; ศักดิ์ชาย เพชรช่วย, 2541, หน้า 15-16; เอมอร จังศิริพรปกรณ์, 2541, หน้า 6-7; Johnstone, 1981, pp. 7-22)

1.1 ตัวบ่งชี้ตัวแทน (Representative Indicators) ตัวบ่งชี้ประเภทนี้ใช้มากในงานวิจัยงานบริหารและงานวางแผน ตัวบ่งชี้ตัวแทน เป็นการเลือกเอาตัวแปรหนึ่งมาเป็นตัวแทนเพื่อช่วยชี้หรือสะท้อนให้เห็นแง่มุมของระบบการศึกษา เป็นตัวบ่งชี้ที่วัดได้จากตัวแปรเดียว ซึ่งการเลือกตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมาใช้เป็นตัวบ่งชี้นั้นเป็นเรื่องของแต่ละบุคคลที่จะเลือกกำหนดเองโดยไม่มีเหตุผลที่แน่ชัดมาอ้างอิง จึงทำให้ไม่สามารถสรุปผลทั่วไปได้ หรือไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบระหว่างงานวิจัยที่คล้ายคลึงกันได้ ตัวอย่างของตัวแปรที่นำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ตัวแทน เช่น อัตราส่วนของนักเรียนต่อประชากรการศึกษา อัตราการเรียนต่อของนักเรียนในระดับต่าง ๆ อัตราการรู้หนังสือ

1.2 ตัวบ่งชี้เดี่ยว (Disaggregative Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่นำตัวแปรมาแยกย่อยให้เป็นส่วนละเอียดลงไปเฉพาะ เพื่อใช้เป็นตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตัวบ่งชี้ประเภทนี้ต้องอาศัยความหมายของแต่ละตัวแปร เพื่ออธิบายแต่ละส่วนหรือแต่ละองค์ประกอบโดยตัวแปรแต่ละตัวจะเป็นอิสระจากกัน ตัวบ่งชี้เดี่ยวนี้ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้อธิบายลักษณะของระบบการศึกษาโดยรวมได้ ตัวอย่างของตัวบ่งชี้เดี่ยว เช่น อัตราการเรียนต่อระดับปริญญาตรีของเพศหญิงที่มีรายได้ต่างกัน เป็นต้น

1.3 ตัวบ่งชี้รวมหรือตัวบ่งชี้ผสม (Composite Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่เกิดจากการรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัว ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ และมีการถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัว คำนวณค่าตัวบ่งชี้รวมออกมา เพื่อให้ได้ตัวบ่งบอกสถานะหรือภาพรวมของระบบการศึกษา ซึ่งตัวบ่งชี้ประเภทนี้จะช่วยอธิบายสภาพการณ์ของการศึกษาได้ดีกว่าสองประเภทข้างต้น ที่ใช้ตัวแปรเดียวหรือตัวแปรเฉพาะ เช่น GPA ของนักศึกษา (รวมเกรดทุกวิชา) คุณภาพหรือความเป็นเลิศทางวิชาการ เป็นต้น

2. การแบ่งดัชนีบ่งชี้โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงระบบ (System Analysis Theory) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2530; วิไลวรรณ เหมือนชาติ, 2537; วัฒนา ถ่วงลิ้อ, 2538, หน้า 101; ศักดิ์ชัย เพชรช่วย, 2541, หน้า 16; Johnstone, 1981)

2.1 ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัย (Input Indicators) ได้แก่ ตัวบ่งชี้เกี่ยวกับทรัพยากรที่ใช้ในการศึกษา เช่น อาคารสถานที่ ยัตรากำลังคน และงบประมาณ

2.2 ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ (Process Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึง การดำเนินงานหรือการใช้กระบวนการของสถาบันหรือองค์กร

2.3 ตัวบ่งชี้ด้านผลผลิต (Output Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงผลผลิตของการศึกษาใน 2 ความหมาย คือ ผลผลิตหมายถึง ความรู้และทักษะ และอีกความหมายหนึ่ง คือ ผลผลิตหมายถึง ความพึงพอใจในระบบการศึกษา

จะเห็นได้ว่าตัวบ่งชี้ทางการศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การแบ่งประเภทของดัชนีบ่งชี้ตามลักษณะของตัวแปรที่นำมาใช้เป็นตัวกำหนด และการแบ่งดัชนีบ่งชี้โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงระบบ ซึ่งแต่ละประเภทมีความเหมาะสมกับลักษณะตัวบ่งชี้ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

แนวคิดในการพัฒนาดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษา

การพัฒนาดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษาเพื่อใช้ในระบบสารสนเทศจะต้องใช้หลักเหตุผลเพื่อกำหนดคำนิยามของดัชนีบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นว่ามีความหมายอย่างไร มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงปรากฏการณ์เรื่องใด โดยทั่วไปวิธีการพัฒนาดัชนีบ่งชี้มีอยู่ 2 วิธี คือ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2537)

1. เป็นการจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับสถานะที่ต้องการแสดง โดยยึดหลักเหตุผลทางทฤษฎี แล้วดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรเหล่านั้นตามหลักเกณฑ์เพื่อสังเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นดัชนีบ่งชี้

2. เป็นการสร้างดัชนีบ่งชี้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำมาวิเคราะห์ แล้วจัดกลุ่มตัวแปร โดยใช้หลักเกณฑ์ทางสถิติเป็นพื้นฐานในการสร้างดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษา

ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดก็ตาม การสร้างดัชนีบ่งชี้มีสิ่งที่ควรคำนึง 3 ประการ คือ (Johnstone, 1981, pp. 7-22)

1. การคัดเลือกตัวแปรที่จะอธิบายสภาพการณ์ทางการศึกษา
2. การสังเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
3. การกำหนดค่าน้ำหนักตามลำดับความสำคัญของตัวแปร

การตัดสินใจใช้ขั้นตอนดังกล่าวมาแล้วของการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาย่อมมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ในการนำตัวบ่งชี้ไปใช้ ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นจะมีประโยชน์มากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับการศึกษาไตร่ตรองอย่างรอบคอบในขั้นตอนการพัฒนา โดยจะต้องคำนึงถึงหลักการทางทฤษฎีควบคู่ไปกับประโยชน์ใช้สอยด้วย

นอกจากนี้ นางลักขณ์ วิรัชชัย (2542) กล่าวถึง กระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ว่ามีขั้นตอนคล้ายกับขั้นตอนในกระบวนการศึกษาตัวแปร แต่มีขั้นตอนเพิ่มมากขึ้นคือ การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้น โดยทั่วไปขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้มี 6 ขั้นตอน คือ

- ขั้นตอนแรก การกำหนดวัตถุประสงค์
 - ขั้นตอนที่สอง การนิยามตัวบ่งชี้
 - ขั้นตอนที่สาม การรวบรวมข้อมูล
 - ขั้นตอนที่สี่ การสร้างตัวบ่งชี้
 - ขั้นตอนที่ห้า การตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้
 - ขั้นตอนที่หก การนำเสนอรายงาน
- รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนแรก การกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ โดยผู้วิจัยต้องกำหนดล่วงหน้าว่าจะนำตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ประโยชน์ในเรื่องใด โดยทั่วไปการพัฒนาตัวบ่งชี้เพื่อประโยชน์การวางแผน กำหนดนโยบาย กำกับ และประเมินระบบการศึกษารวมทั้งเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระบบการศึกษากับระบบอื่น ๆ ในสังคม ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ต่างกัน การกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนย่อมจะส่งผลให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพ เป็นประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

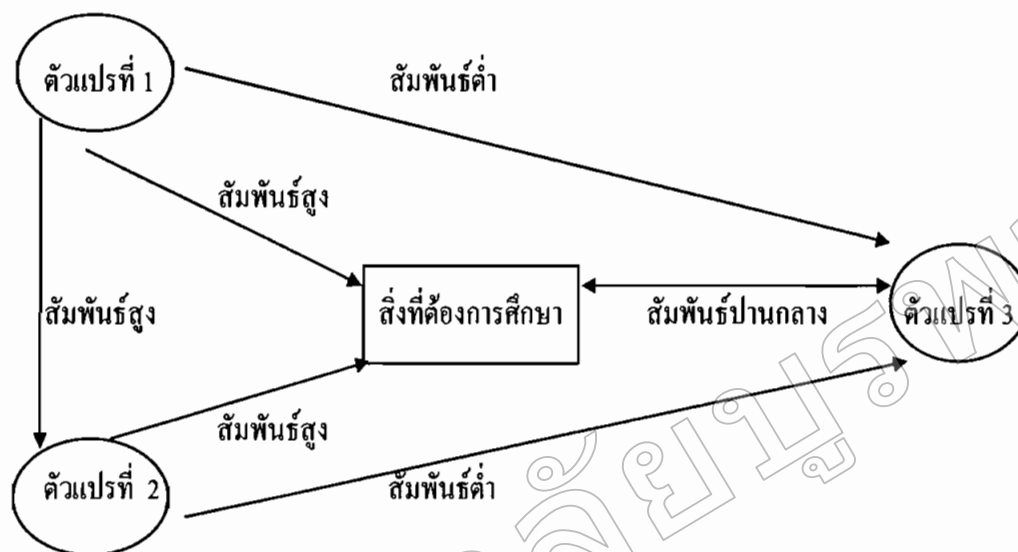
ขั้นตอนที่สอง การนิยามตัวบ่งชี้มีความสำคัญต่อกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้เพราะนิยามตัวบ่งชี้ที่กำหนดขึ้นนั้นจะเป็นตัวชี้แนะวิธีการที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไปของกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ เนื่องจากตัวบ่งชี้ หมายถึง องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรย่อย ๆ รวมกันเพื่อแสดงสารสนเทศของระบบ หรือคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการบ่งชี้ ดังนั้นในขั้นตอนการนิยามตัวบ่งชี้นอกจากจะเป็นการนิยามในลักษณะเดียวกันกับนิยามตัวแปรในการวิจัยทั่วไปแล้ว นักวิจัยต้อง

กำหนดด้วยว่าตัวบ่งชี้ประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และจะรวมตัวแปรย่อยเป็นตัวบ่งชี้ได้อย่างไร การนิยามตัวบ่งชี้ แบ่งเป็นสองส่วนคือ

1. การกำหนดกรอบความคิดหรือการสร้างแนวคิด (Conceptualization) โดยการนิยามในส่วนนี้เป็นการให้ความหมายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการบ่งชี้โดยการกำหนดรูปแบบหรือโมเดลแนวคิด (Conceptual Model) ของสิ่งที่ต้องการบ่งชี้ก่อนว่ามีส่วนประกอบแยกย่อยเป็นมิติ (Dimension) และกำหนดว่าแต่ละมิติประกอบด้วยแนวคิดอะไรบ้าง

2. การพัฒนาตัวแปรส่วนประกอบหรือตัวแปรย่อย (Development of Component Measures) และการสร้างและการกำหนดมาตร (Construction and Scaling) การนิยามในส่วนนี้เป็นการกำหนดนิยามปฏิบัติการตัวแปรย่อยตามโมเดลแนวคิด และการกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อยเข้าเป็นตัวบ่งชี้ การกำหนดนิยามตัวบ่งชี้ประกอบด้วยการกำหนดรายละเอียด 3 ประการ คือ

- 2.1 การกำหนดส่วนประกอบ (Components) หรือตัวแปรย่อย (Component Variables) ของตัวบ่งชี้ โดยนักวิจัยต้องอาศัยความรู้จากทฤษฎีและประสบการณ์ศึกษาตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ (Relate) และตรง (Relevant) กับตัวบ่งชี้ แล้วตัดสินใจคัดเลือกตัวแปรย่อยเหล่านั้นจะใช้ตัวแปรย่อยจำนวนเท่าใด ใช้ตัวแปรประเภทใดในการพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษา ซึ่ง จอห์นสโตน (Johnstone) ได้เสนอแนวทางในการคัดเลือกตัวแปรไว้ว่า การคัดเลือกตัวแปรที่ดีต้องให้ครอบคลุมคุณลักษณะหรือองค์ประกอบของสิ่งที่มุ่งศึกษา โดยคัดเลือกเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงกับกับคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษา หลีกเลี่ยงการใช้ตัวแปรจำนวนมากที่มุ่งวัดคุณลักษณะเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันสูง โดยทั่วไปถ้าตัวแปรสองตัวขึ้นไปมีความสัมพันธ์กันสูงจะไม่นิยมใช้ตัวแปรเหล่านั้นทั้งหมด ควรเลือกใช้ตัวใดตัวหนึ่ง เพราะถ้าใช้ตัวแปรเหล่านั้นทั้งหมดจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการนำไปใช้ในภายหลัง ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้ได้แผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2-1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้

จะเห็นได้ว่าตัวแปรที่ 1 และ 2 มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพการณ์ทางการศึกษาที่ต้องการวัด ในขณะที่ตัวแปรทั้งสองนี้ก็มีความสัมพันธ์กันเองสูง ซึ่งเนื่องจากตัวแปรทั้งสองอาจจะวัดลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงไม่ควรคัดตัวแปรทั้งสองไว้ทั้งคู่เพื่อสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ส่วนตัวแปรที่ 3 มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ 1 และ 2 ต่ำ แต่มีแนวโน้มว่าจะสัมพันธ์กับสภาพการณ์ทางการศึกษาในระดับปานกลาง ดังนั้นจึงมีความเป็นอิสระที่จะอธิบายสภาพการณ์ทางการศึกษาได้มากกว่า จากกรณีดังกล่าวนี้ควรเลือกตัวแปรที่ 1 หรือตัวแปรที่ 2 ตัวใดตัวหนึ่งร่วมกับตัวแปรที่ 3 (Johnstone, 1981, p. 73)

2.2 การกำหนดวิธีการรวม (Combination Method) ตัวแปรย่อย นักวิจัยต้องศึกษาและตัดสินใจเลือกวิธีการรวมตัวแปรย่อยให้ได้ตัวบ่งชี้ซึ่งวิธีการรวมตัวแปรเข้าด้วยกันเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้โดยทั่วไปมักจะใช้กันอยู่ 2 วิธี คือ

2.2.1 การรวมทางพีชคณิต (Additive) มีข้อตกลงเบื้องต้น คือ ความสำคัญของแต่ละตัวแปรสามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ และมักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่าในเรื่องที่มุ่งศึกษานั้นมีความแตกต่างกันกี่หน่วย ซึ่งทำให้ตัวบ่งชี้มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ดังสมการ

$$I = V_1 + V_2$$

เมื่อ I คือ ตัวบ่งชี้

V_1 คือ ค่าของตัวแปรที่ 1

V_2 คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

การรวมทางพีชคณิต สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 วิธี คือ

วิธีที่หนึ่งการสังเคราะห์ตัวแปรด้วยการหาค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของตัวแปรองค์ประกอบ สามารถทำได้ 2 กรณี ดังสมการ

กรณีที่ 1 เมื่อกำหนดให้น้ำหนักตัวแปรเท่ากัน

$$I = (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n) / n$$

กรณีที่ 2 เมื่อกำหนดให้น้ำหนักตัวแปรต่างกัน

$$I = (W_1 V_1 + W_2 V_2 + W_3 V_3 + \dots + W_n V_n) / W$$

เมื่อ W_i คือ ค่าน้ำหนักรวมของจำนวนตัวแปรเท่ากับ n

n คือ จำนวนตัวแปร

วิธีที่สองการสังเคราะห์โดยการอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์แล้วนำมาจัดกลุ่มตัวแปร โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เขียนสมการแสดงได้ดังนี้

$$I = W_1 Z_1 + W_2 Z_2 + W_3 Z_3 + \dots + W_n Z_n$$

เมื่อ I คือ ค่าตัวบ่งชี้รวม

W_i คือ ค่าน้ำหนักตัวประกอบของตัวแปร

Z คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปร

$$\text{โดยที่ } Z = (X - \bar{X}) / SD$$

จากการรวมตัวแปรทั้ง 2 วิธี จะเห็นว่า วิธีที่หนึ่งเป็นการรวมตัวแปรโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดน้ำหนักของตัวแปร โดยทั่วไปจะกำหนดให้น้ำหนักตัวแปรแต่ละตัวเท่ากัน และไม่เท่ากัน ซึ่งอาจจะได้จากการใช้แบบสอบถามอย่างง่าย ใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)

การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ดังมีตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาด้วยเทคนิควิธีการต่าง ๆ ดังนี้

งานวิจัยที่ใช้เทคนิคเคลฟาย การสนทนากลุ่ม การระดมสมอง มีดังต่อไปนี้

อุไรพรรณ เจนวาณิชยานนท์ (2537) กุลธิดา คำปันศักดิ์ (2536) จารุพร นิติพงษ์ (2539) โชคชัย สิริพนมณี (2540) อาทิตยา ดวงมณี (2540) จำเริญรัตน์ เจือจันทร์ (2543) บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร (2543) อัญชลี คนหมั่น (2546) สุชาดา บุญปิ่น (2548) ดวงดาว แซ่โจ้ว (2549) และอ่องจิต เมธยะประภาส (2550)

งานวิจัยที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ห้อยคล้องประกอบเชิงสำรวจ มีดังต่อไปนี้

อมรรัตน์ ลาคำแสน (2536) กฤตวรรณ โอปนพันธุ์ (2537) วิไลวรรณ เหมือนชาติ (2537) ลัดดา คำนวณวิริยะกุล (2537) ชลันดา อินทร์เจริญ (2538) และรุ่งรังษิ วิบูลชัย (2544)

งานวิจัยที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ห้อยคล้องประกอบเชิงยืนยัน มีดังต่อไปนี้

สมเกียรติ ทานอก (2539) วรณี แกมเกตุ (2540) ศักดิ์ชาย เพชรช่วย (2541) เอมอร จังศิริพรปกรณ์ (2541) พชรินทร์ วงศ์จันทร์ (2547) สุทธิรัช คนกาญจน์ (2547) จันทร์ยงยุทธ บุญทอง (2547) ดันหยง วิทยานนท์ (2547) เศรษฐภรณ์ หน่อคำ (2548) และกาญจนา ไตรรุ่ง (2549)

2.2.2 การรวมแบบทวีคูณ มีข้อตกลงเบื้องต้นคือ การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหนึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของอีกตัวแปรหนึ่ง ไม่อาจทดแทนหรือชดเชยกันได้ ดังสมการ

$$I = V_1 * V_2$$

เมื่อ I คือ ตัวบ่งชี้

V_1 คือ ค่าของตัวแปรที่ 1

V_2 คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

การรวมตัวแปรด้วยวิธีการนี้มักจะใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป ว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวบ่งชี้สูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่า หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร ดังนั้นในการพัฒนาตัวบ่งชี้สามารถเขียนสมการ โดยจำแนกตามวิธีการรวมตัวแปรได้ดังนี้

2.2.2.1 การพัฒนาตัวบ่งชี้ด้วยการหาค่าตัวบ่งชี้ในรูปของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของตัวแปรหาได้จากสมการ ดังนี้

- กรณีที่ตัวแปรมีค่าน้ำหนักเท่ากัน

$$I = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n}$$

- กรณีที่ตัวแปรมีค่าน้ำหนักต่างกัน

$$I = \frac{(W_1 V_1 + W_2 V_2 + W_3 V_3 + \dots + W_n V_n)}{\sum W_i}$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวแปร

$\sum W_i$ คือ ผลรวมของน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร n ตัว

2.2.2.2 การพัฒนาตัวบ่งชี้ด้วยการหาค่าตัวบ่งชี้ในรูปของค่าเฉลี่ยเรขาคณิต

(Geometric Mean) ของตัวแปรหาได้จากสมการ ดังนี้

- กรณีที่ตัวแปรมีค่าน้ำหนักเท่ากัน

$$I = \sqrt[n]{V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \dots V_n}$$

- กรณีที่ตัวแปรมีค่าน้ำหนักต่างกัน

$$I = \sqrt[n]{V_1^{W_1} \cdot V_2^{W_2} \cdot V_3^{W_3} \dots V_n^{W_n}}$$

การคำนวณค่าในสมการข้างต้น สามารถคำนวณได้ด้วยวิธีการหาค่าลอการิทึม

(Logarithm) ดังนี้

$$\log GM = \sum_{i=1}^n \log V_i$$

$$\log GM = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \log V_i}{n}$$

โดยการรวมตัวแปรเพื่อสร้างเป็นตัวบ่งชี้ดังกล่าวข้างต้น เป็นการรวมตัวแปรในรูปคะแนนดิบ (Raw Score) ซึ่งมักมีปัญหาเกี่ยวกับหน่วยการวัดตัวแปรไม่เท่ากันเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว และทำให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องยิ่งขึ้น สามารถนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกันได้อย่างมีความหมาย จึงควรแปลงค่าของตัวแปรในรูปคะแนนดิบ ให้เป็นค่าของตัวแปรในรูปคะแนน

มาตรฐาน (Standard Score) ก่อน แล้วจึงนำคะแนนมาตรฐานที่ได้มาถ่วงน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแต่ละตัว เพื่อสร้างเป็นตัวบ่งชี้รวม โดยทั่วไปมักจะใช้คะแนนมาตรฐาน (Z Score)

คังสมการ

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{SD}$$

เมื่อ Z คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปร
 X คือ คะแนนดิบของตัวแปร
 $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปร
 SD คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร
 คังนั้นสมการที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้ จึงเป็นดังนี้

$$I = W_1Z_1 + W_2Z_2 + W_3Z_3 + \dots + W_nZ_n$$

เมื่อ I คือ ตัวบ่งชี้รวมของตัวแปร
 W_n คือ น้ำหนักขององค์ประกอบของตัวแปรตัวที่ n
 Z_n คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปรตัวที่ n

- การกำหนดน้ำหนัก (Weight) การรวมตัวแปรย่อยเข้าเป็นตัวบ่งชี้ นักวิจัยต้อง

กำหนดน้ำหนักแทนความสำคัญของตัวแปรย่อยแต่ละตัว ในการพัฒนาตัวบ่งชี้วิธีการกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยทำได้ 2 วิธี คือ 1) กำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้เท่ากัน (Equal Weight) และ 2) กำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้ต่างกัน (Differential Weight) สำหรับการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้ต่างกันนั้น อาจใช้วิธีการพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Judgement) วิธีวัดความสำคัญของตัวแปร โดยพิจารณาจากเวลา (Time Taken) หรือค่าใช้จ่าย (Cost) ของการกระทำกิจกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น หรือวิธีการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Data) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (วรรณิ์ แกมเกตุ, 2540, หน้า 22)

วิธีการตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการลงความเห็นในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ซึ่งอาจเป็นนักวิจัยหรือนักวางแผน โดยให้สมาชิกแต่ละคนเสนอค่าน้ำหนักตัวแปร แล้วจึงพิจารณาหาข้อยุติด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย หรือการอภิปรายลงความเห็นหรืออาจใช้แบบสอบถามเพื่อตรวจสอบดูร้อยละผู้ตอบเห็นด้วยกับความสำคัญของตัวแปรนั้น นอกจากนี้ยังมีวิธีการที่เป็น

ระบบมากขึ้น เช่น การใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi) สํารวจความคิดเห็นจากกลุ่มคนที่ได้คัดเลือกเป็นพิเศษ โดยการสัมภาษณ์ หรือตอบแบบสอบถามความคิดเห็นจนได้คำตอบที่ชัดเจน แล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้หาค่าน้ำหนักของตัวแปร

วิธีวัดจากความพยายามของการได้มาของตัวแปร (Measure Effort Required) โดยพิจารณาจากเวลาที่ใช้หรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร ถ้าตัวแปรใดมีการใช้เวลาหรือค่าใช้จ่ายสูง คือ มีการใช้ความพยายามมากกว่าอีกตัวแปรหนึ่ง ตัวแปรนั้นควรมีน้ำหนักมากกว่า (หรือน้อยกว่า) อีกตัวแปรหนึ่ง ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับบริบทของสิ่งที่ต้องการศึกษา

วิธีการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ เป็นการใช่วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้น้ำหนักของแต่ละตัวแปร โดยอาจใช้หลักการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์จำแนก (Discriminate Analysis) หรือการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation Analysis) เป็นต้น

สรุปแล้ววิธีการกำหนดน้ำหนักของตัวแปรไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่าควรใช้วิธีใด จึงจะเหมาะสมที่สุด ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของตัวแปร และตัวบ่งชี้ที่พัฒนามันขึ้น ในทางปฏิบัติมักใช้หลักการทางทฤษฎีควบคู่กันไปกับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ กล่าวคือ ในขั้นวางแผนรวบรวมข้อมูลจะใช้หลักการเชิงทฤษฎีในการระบุลักษณะของสิ่งที่ศึกษาเพื่อคัดเลือกตัวแปร เมื่อได้ข้อมูลแล้วจะอาศัยหลักการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดน้ำหนักของตัวแปรให้ได้ตัวบ่งชี้ที่ต้องการที่สุด

ขั้นตอนที่สาม การรวบรวมข้อมูลในกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ คือ การดำเนินการวัดตัวแปรย่อย ได้แก่ การสร้างเครื่องมือสำหรับวัด การทดลองใช้ และการปรับปรุงเครื่องมือ ตลอดจนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การออกภาคสนามเพื่อใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ดี การสร้างตัวบ่งชี้ ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยสร้างสเกล (Scaling) ตัวบ่งชี้ โดยนำตัวแปรย่อยที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์รวมให้ได้เป็นตัวบ่งชี้ โดยใช้วิธีการรวมตัวแปรย่อยและการกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยตามที่ได้นิยามตัวบ่งชี้ไว้

นอกจากนี้ในการสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษา เพื่อใช้ในการวางแผน และเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการจัดการศึกษา ยังมีวิธีการที่สำคัญที่ควรกล่าวถึงอีก 3 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะให้ข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกันไป ดังนี้ (วิไลวรรณ เหมือนชาติ, 2537, หน้า 38-39; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2530)

1. การสร้างตัวบ่งชี้ความก้าวหน้า (Self - Referenced Indicator Formation) เป็นการแสดงข้อมูลของระบบการศึกษาในช่วงเวลาต่างกัน เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าของการดำเนินงานจากช่วงระยะเวลาหนึ่งถึงอีกช่วงระยะเวลาหนึ่ง ตามปกติจะเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี โดยกำหนดปีที่เริ่มต้นและปีที่สิ้นสุด เนื่องจากช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีการดำเนินโครงการที่นักวางแผนหรือผู้บริหาร มีความประสงค์อยากทราบความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับตัวบ่งชี้ประเภทนี้ คือข้อมูลระยะยาวโดยกำหนดข้อมูลในปีฐานเท่ากัน คือเท่ากับ 100 ข้อมูลปีอื่น ๆ ที่ย้อนหลังรวมทั้งปีต่อมา มาจากปีฐานก็จะคิดคำนวณจากค่าที่กำหนดในปีฐาน ค่าตัวบ่งชี้ของปีใดที่ต่ำกว่า 100 หมายความว่ามียุทธศาสตร์ต่ำกว่าปีฐาน ส่วนค่าใดที่สูงกว่า 100 แสดงว่า ระดับของตัวบ่งชี้ในปีนั้นสูงกว่าในปีฐาน ค่าความแตกต่างนี้คือค่าร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาที่คิดจากปีฐาน

2. การสร้างตัวบ่งชี้โดยอิงเกณฑ์ (Criterion - Referenced Indicator Formation) ตัวบ่งชี้ประเภทนี้จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่มักจะกำหนดไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาหรือแผนปฏิบัติการ โดยระบุไว้ว่าในช่วงระยะเวลาที่อยู่ในแผน จะพยายามปรับปรุงการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้ เป้าหมายดังกล่าวประกอบกับระยะเวลาที่ระบุไว้ในแผนจึงเป็นเกณฑ์ที่จะชี้วัดว่า การดำเนินงานได้บรรลุผลตามที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร

3. การสร้างตัวบ่งชี้โดยอิงปทัสฐาน (Norm-Referenced Indicator Formation) ตัวบ่งชี้ประเภทนี้สร้างขึ้นเพื่อแสดงสถานภาพของระบบการศึกษาต่าง ๆ ว่าอยู่ในระดับใด โดยเปรียบเทียบกันระหว่างระบบการศึกษาที่คล้ายคลึงกัน หรือเปรียบเทียบระบบการศึกษาย่อยที่อยู่ภายใต้ระบบใหญ่เดียวกัน วิธีการสร้างตัวบ่งชี้โดยอิงปทัสฐานจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับการพัฒนาระบบการศึกษา เพื่อให้เกิดความเสมอภาคในด้านการจัดสรรทรัพยากร ด้านกระบวนการบริหาร การนิเทศและการเรียนการสอน ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายสูงสุดในการสร้างความเสมอภาคในด้านคุณภาพการศึกษา ซึ่งอาจวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ห้า ขั้นตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นมาครอบคลุมถึงการตรวจสอบคุณภาพของตัวแปรย่อยโดยตรวจสอบทั้งเรื่องความเที่ยง (Reliability) ความตรง (Validity) ความเป็นไปได้ (Feasibility) ความเป็นประโยชน์ (Utility) ความเหมาะสม (Appropriateness) และความเชื่อถือได้ (Credibility) ซึ่ง นงลักษณ์ วิรัชชัย (2541) ได้ให้ตัวอย่างตัวบ่งชี้ทางการศึกษาที่มีคุณภาพไว้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาที่มีคุณภาพซึ่งจะใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารและการจัดการระบบการศึกษา ควรมีคุณสมบัติที่สำคัญ 4 ประการ ประการแรก ตัวบ่งชี้การศึกษาควรมีความทันสมัย ทันเหตุการณ์ เหมาะสมกับเวลาและสถานที่ สารสนเทศที่ได้จากตัวบ่งชี้การศึกษาต้อง

สามารถบอกถึงสถานะ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง หรือสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคตได้
 ทันเวลาให้ผู้บริหารสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ทันทั่วทั้งที่ ประการที่สอง ตัวบ่งชี้ทางการศึกษา
 ควรตรงกับความต้องการ หรือจุดมุ่งหมายของการใช้งาน ตัวบ่งชี้การศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อใช้
 ในการกำหนดนโยบายการศึกษา ไม่ควรมีลักษณะเป็นแบบเดียวกับตัวบ่งชี้การศึกษาที่สร้างขึ้น
 เพื่อใช้ในการบรรยายสภาพระบบการศึกษา แต่อาจจะมีตัวบ่งชี้ย่อยบางตัวเหมือนกันได้ ประการที่
 สามตัวบ่งชี้การศึกษาคควรมีคุณสมบัติตามคุณสมบัติของการวัด คือมีความตรง ความเที่ยง
 ความเป็นปรนัย และใช้ปฏิบัติได้จริง คุณสมบัติข้อนี้มีความสำคัญมากในการสร้างหรือการพัฒนา
 ตัวบ่งชี้การศึกษา จึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้การศึกษาทุกครั้ง ประการสุดท้าย
 ตัวบ่งชี้การศึกษาคควรมีกฎเกณฑ์การวัด (Measurement Rules) ที่มีความเป็นกลาง มีความเป็นทั่วไป
 และให้สารสนเทศเชิงปริมาณที่ใช้เปรียบเทียบกันได้ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจังหวัด
 ระหว่างเขตในประเทศใดประเทศหนึ่ง หรือการเปรียบเทียบระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่หก การนำเสนอรายงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากเพราะเป็น
 การสื่อสารระหว่างนักวิจัยที่ผู้พัฒนากับผู้ใช้ตัวบ่งชี้ หลังจากที่ได้สร้างและตรวจสอบตัวบ่งชี้
 แล้ว นักวิจัยต้องวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้ค่าของตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมกับบริบท (Context) โดยอาจ
 วิเคราะห์ตีความแยกตามระดับการศึกษา หรือแยกตามประเภทของบุคลากร หรืออาจวิเคราะห์
 ตีความในระดับมหภาคแล้วจึงรายงานค่าของตัวบ่งชี้ให้ผู้บริ โภค/ ผู้บริหาร/ นักวิจัย/ นักวางแผน
 ตลอดจนนักการศึกษาทั่วไปได้ทราบและใช้ประโยชน์จากตัวบ่งชี้การศึกษาได้อย่างถูกต้องต่อไป

ลักษณะของดัชนีบ่งชี้

ลักษณะที่สำคัญของดัชนีบ่งชี้หรือตัวบ่งชี้มี 3 ประการ คือ (สำนักงานคณะกรรมการ
 การศึกษาแห่งชาติ, 2530; สมเกียรติ ทานอก, 2539, หน้า 12-13; โชคชัย สิริพนมณี, 2540, หน้า
 11-12)

1. ต้องกำหนดเป็นตัวเลขได้หรืออยู่ในรูปเชิงปริมาณ มิใช่เป็นข้อความบรรยายเท่านั้น
 และในการตีความค่าตัวเลขของดัชนีหรือตัวบ่งชี้แต่ละตัวต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึง
 จะบอกได้ว่า ค่าตัวเลขนั้นสูงหรือต่ำ ได้มาตรฐานเพียงใด

2. ค่าหรือคุณลักษณะที่ได้จากดัชนีหรือตัวบ่งชี้มีความหมายภายใต้เงื่อนไข 2 ประการ
 คือ

- 2.1 เงื่อนไขของเวลา ดัชนีหรือตัวบ่งชี้จะบ่งบอกเฉพาะในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ทั้งนี้
 ขึ้นอยู่กับตัวแปร หรือข้อมูลว่าจัดเก็บในช่วงใด ตัวบ่งชี้อาจมีค่า 1 สัปดาห์, 2 สัปดาห์, 5 เดือน, 1 ปี
 หรือช่วง 5 ปีก็ได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่จะนำข้อมูลมาใช้และการตีค่า

2.2 เงื่อนไขของสถานที่ ดัชนีหรือตัวบ่งชี้จะบอกความหมายเฉพาะในเขตพื้นที่ หรือ ส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบหรือหน่วยงานที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ตัวบ่งชี้ด้านคุณภาพทางการศึกษาของประเทศ จังหวัด อำเภอ ตำบล, ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัย กระบวนการ หรือ ผลลัพธ์ เป็นต้น

3. บ่งชี้การดำเนินงานตามภารกิจของหน่วยงานหรือองค์กร ว่าดำเนินงานเป็นอย่างไร บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

ส่วน จอห์นสโตน (Johnstone, 1981, pp. 2-6) ได้สรุปลักษณะของตัวบ่งชี้ไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ตัวบ่งชี้ที่นำมาใช้ในด้านสังคมศาสตร์ อาจไม่จำเป็นต้องบ่งชี้ได้อย่างแม่นยำ ร้อยเปอร์เซ็นต์ แต่สามารถช่วยชี้ให้เห็นสภาพหรือสถานการณ์ที่ต้องการตรวจสอบได้อย่างกว้าง ๆ
2. ตัวบ่งชี้มีความแตกต่างจากตัวแปร ในแง่ที่ว่าตัวบ่งชี้เป็นการรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กัน เข้าด้วยกัน ทำให้ได้ภาพของระบบในแง่มุมใหม่ที่สามารถอธิบายได้โดยที่ ตัวบ่งชี้บ่งบอกถึงภาพสรุป หรือสิ่งที่มุ่งวัดในลักษณะกว้าง ๆ มากกว่าภาพที่เฉพาะเจาะจงใน รายละเอียดส่วนย่อย

3. ตัวบ่งชี้จะต้องกำหนดเป็นปริมาณหรือดีค่าเป็นตัวเลขได้ มิใช่เป็นการบรรยายความ ในการตีความหมายของค่าตัวเลขของตัวบ่งชี้ ต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงสามารถ บอกได้ว่าตัวเลขที่ได้มีค่าสูงหรือต่ำ ดังนั้นในการสร้างเกณฑ์เพื่อแปลความหมายของตัวบ่งชี้ต้องมีความชัดเจน

4. ค่าของตัวบ่งชี้เป็นค่าชั่วคราว มีค่าคงที่ ณ จุดนั้น ช่วงเวลานั้น แต่เมื่อเวลาเปลี่ยน ไปค่าตัวบ่งชี้ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ บางค่าอาจใช้ได้เพียง 1 เดือน หรือ 1 ปี บางค่าอาจใช้ได้ ถึง 3 เดือน หรือ 5 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่นำมาใช้ในการตรวจสอบหรือเป็นเกณฑ์ ดังนั้น ค่าของตัวบ่งชี้จึงสามารถบอกถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป ซึ่งอาจเป็นบวก หรือลบก็ได้ และยังสามารถเปรียบเทียบค่าตัวบ่งชี้ในแต่ละสถานการณ์ในช่วงเวลาเดียวกันได้ด้วย

5. ตัวบ่งชี้เป็นหน่วยพื้นฐานในการพัฒนาทฤษฎี โดยการรวบรวมตัวแปรเพื่อสร้าง ตัวบ่งชี้แล้วนำไปอธิบายทฤษฎีในงานวิจัยต่าง ๆ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2545, หน้า 84-86) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติที่ดีของตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ดังนี้คือ

1. ความตรง (Validity) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้ได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดอย่าง ถูกต้องแม่นยำ ตัวบ่งชี้ที่สามารถชี้ได้แม่นยำ ตรงตามคุณลักษณะที่มุ่งวัดนั้นมีลักษณะดังนี้

1.1 มีความตรงประเด็น (Relevant) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้ตรงประเด็นมีความเชื่อมโยง หรือเกี่ยวข้อง โดยตรงกับคุณลักษณะที่มุ่งวัด เช่น กระดาษลิทมัสเป็นตัวบ่งชี้สภาพความเป็นกรด/ด่างของสารละลาย เป็นต้น

1.2 ความเป็นตัวแทน (Representative) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ต้องมีความเป็นตัวแทนคุณลักษณะที่มุ่งวัดหรือมุมมองที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของคุณลักษณะที่มุ่งวัดอย่างครบถ้วน

2. ความเที่ยง (Reliability) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้คุณลักษณะที่มุ่งวัดได้อย่างน่าเชื่อถือ คงเส้นคงวาหรือบ่งชี้ได้คงที่เมื่อทำการวัดซ้ำในช่วงเวลาเดียวกัน ตัวบ่งชี้ที่สามารถชี้ได้อย่างคงเส้นคงวาเมื่อทำการวัดซ้ำ มีลักษณะดังนี้

2.1 ความเป็นปรนัย (Objectivity) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างเป็นปรนัย การตัดสินใจเกี่ยวกับค่าของตัวบ่งชี้ควรขึ้นอยู่กับสถานะที่เป็นอยู่หรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นมากกว่าที่จะขึ้นอยู่กับความรู้สึกตามอัตวิสัย เช่น การรับรู้ประสิทธิภาพของหลักสูตรกับอัตราการสำเร็จ การศึกษาตามระยะเวลาของหลักสูตร ต่างเป็นตัวบ่งชี้ตัวหนึ่งของคุณภาพหลักสูตร แต่อัตราความสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาของหลักสูตร จะเป็นตัวบ่งชี้ที่วัดได้อย่างมีความเป็นปรนัยมากกว่าการรับรู้ประสิทธิภาพของหลักสูตร

2.2 มีความคลาดเคลื่อนต่ำ (Minimum Error) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ค่าที่ได้จะต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น คะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ จากการตอบตามปฏิกิริยาหรือสังเกตอย่างไม่เป็นทางการต่างเป็นตัวบ่งชี้ตัวหนึ่งของความสำเร็จของการฝึกอบรม แต่คะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบจะเป็นตัวบ่งชี้ที่น่าเชื่อถือหรือมีความคลาดเคลื่อนจากการวัดต่ำกว่า

2.3 ความเป็นกลาง (Neutrality) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้ด้วยความเป็นกลาง ปราศจากความลำเอียง (Bias) ไม่น้อมเอียงเข้าข้างฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ไม่นำมาโดยการเน้นการบ่งชี้เฉพาะลักษณะความสำเร็จหรือความล้มเหลวหรือความไม่ยุติธรรม

2.4 ความไว (Sensitivity) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องมีความไวต่อคุณลักษณะที่มุ่งวัดสามารถแสดงความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน โดยตัวบ่งชี้จะต้องมีมาตรและหน่วยวัดที่มีความละเอียดเพียงพอ

2.5 สะดวกในการนำไปใช้ (Practicality) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสะดวกในการนำไปใช้ ใช้ได้ดี และได้ผล โดยมีลักษณะ ดังนี้

2.5.1 เก็บข้อมูลง่าย (Availability) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสามารถนำไปใช้วัดหรือเก็บข้อมูลได้สะดวก สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจ นับ วัด หรือสังเกตได้ง่าย

2.5.2 แปลความหมายง่าย (Interpretability) กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่ดีควรให้ค่าการวัดที่มีจุดสูงสุดและต่ำสุด เข้าใจง่าย และสามารถสร้างเกณฑ์ตัดสินคุณภาพได้ง่าย

นอกจากนี้ สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2539) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของตัวบ่งชี้ที่ดีไว้ดังนี้

1. มีความเป็นกลาง (Neutrality) หมายถึง ความไม่ลำเอียงของตัวบ่งชี้ ยกตัวอย่างเช่น ตัวบ่งชี้ผลิตภาพของแรงงาน (Labor Productivity) ซึ่งวัดด้วยอัตราส่วนระหว่างรายได้ต่อค่าใช้จ่ายแรงงาน เมื่อนำตัวบ่งชี้ไปใช้ในหน่วยงาน ประเภทผลิตและประเภทบริการ จะทำให้ขาดความเป็นกลาง เพราะการปฏิบัติงานประเภทบริการนั้นต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก ส่วนการปฏิบัติงานประเภทการผลิตใช้เครื่องจักรกลมากกว่าแรงงาน

2. ความเป็นวัตถุวิสัย (Objectivity) หมายถึง การตัดสินเกี่ยวกับค่าของตัวบ่งชี้มิได้เกิดจากการคิดเอาเองของผู้วิจัย แต่ขึ้นอยู่กับสถานะที่เป็นอยู่หรือเป็นรูปธรรม

3. มีความไวต่อความแตกต่าง (Sensitivity) หมายถึง ความสามารถของตัวบ่งชี้ที่จะวัดความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

4. ค่าของมาตรวัด หรือตัวบ่งชี้ที่ได้ควรมีความหมาย หรือตีความได้อย่างสะดวก (Meaningfulness & Interpretability) กล่าวคือ ค่าของมาตรวัดควรมีจุดสูงสุดและต่ำสุดที่ง่ายต่อความเข้าใจ เช่น มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 10 หรือระหว่าง 0 ถึง 100 ค่าของตัวบ่งชี้ที่ได้จากการวัดหากอยู่ที่ 60 จะตีความได้ว่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย (50) เพียงเล็กน้อย แต่หากค่าของมาตรวัดและตัวบ่งชี้ไม่มีค่าสูงสุด (หรือต่ำสุด) ที่แน่นอน เช่น วัดออกมาแล้วได้ 50 หรือ 120 ก็ไม่ทราบว่าเป็น 50 หรือ 120 นั้น จะตีความได้อย่างไร

5. ความถูกต้องในเนื้อหาของตัวบ่งชี้ที่นำมาใช้ (Content Validity) ในการศึกษาหรือพัฒนาตัวบ่งชี้ จะต้องศึกษาให้แน่ชัดว่าเนื้อหาในเรื่องที่ศึกษานั้น ๆ คืออะไร ตัวบ่งชี้ที่ดีต้องมีความถูกต้องในเนื้อหาที่ต้องการวัด

6. ความถูกต้องในการพัฒนาตัวบ่งชี้ (Development Validity) การพัฒนาตัวบ่งชี้ คือการนำเอาตัวแปรหลาย ๆ ตัวมารวมกัน ไม่ว่าจะนำมาบวกกันหรือคูณกัน ความถูกต้องในการพัฒนาจึงขึ้นอยู่กับความสามารถพิสูจน์ได้ในเชิงทฤษฎีสอดคล้องกับเชิงประจักษ์ตามที่ปรากฏประโยชน์ของดัชนีบ่งชี้

จอห์นสโตน (Johnstone, 1981) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษาไว้ ดังนี้

1. ด้านการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษา เป็นข้อความกำหนดนโยบาย ปัญหาที่พบในการวางแผนส่วนใหญ่ คือ ขาดความชัดเจนในการกำหนดวัตถุประสงค์และนโยบาย มักจะอยู่ในลักษณะที่กว้างมากเกินไป การนำดัชนีบ่งชี้มาใช้ในข้อความกำหนดนโยบายจะช่วยให้ทราบสิ่งที่ต้องการให้บรรลุผลตามนโยบายได้ชัดเจนขึ้น

2. ด้านการกำกับติดตามผลในระบบการศึกษา การใช้ดัชนีบ่งชี้ทางการศึกษาในการติดตามผลการเปลี่ยนแปลงมีความสำคัญมาก เพราะช่วยตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปในทิศทางที่ต้องการหรือพึงประสงค์หรือไม่ ซึ่งจะต้องมีการใช้วัดอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จึงสามารถใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษาได้

3. ด้านการพัฒนาการวิจัยเกี่ยวกับระบบการศึกษา ดัชนีบ่งชี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาการวิจัย โดยเฉพาะดัชนีบ่งชี้ร่วม สามารถใช้แทนลักษณะของระบบการศึกษาในงานวิจัย โดยนำไปใช้วิเคราะห์เพื่อศึกษาวิจัยในแง่มุมต่าง ๆ ตามต้องการได้ถูกต้องและน่าเชื่อถือ ดีกว่าการใช้ตัวแปรเดียว หรือตัวแปรย่อยแต่ละตัว ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์เท่านั้น

4. ด้านการจัดประเภทการศึกษา ดัชนีบ่งชี้ช่วยให้การจัดแบ่งกลุ่มในระบบการศึกษามีความตรงและความเที่ยง ทำให้ประเทศที่มีระบบการศึกษาในกลุ่มเดียวกันสามารถใช้ข้อมูลอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ นอกจากนี้การจัดแบ่งกลุ่มยังช่วยให้เห็นถึงลักษณะที่เหมือนหรือแตกต่างกัน ในการศึกษาใช้ในการเปรียบเทียบการศึกษาระหว่างจังหวัด ภายในประเทศ หรือระหว่างประเทศได้ ซึ่งก็ดีกว่าการใช้ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งหรือใช้ตัวแปรแต่ละชนิดหลาย ๆ ตัว การสร้างตัวบ่งชี้ร่วมจะช่วยลดความผิดพลาดลงได้

5. ด้านการประเมินคุณภาพการศึกษา ดัชนีบ่งชี้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะในการประกันคุณภาพการศึกษาต้องอาศัยดัชนีบ่งชี้เป็นตัวกำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบและประเมินผล

การตรวจสอบคุณภาพของดัชนีบ่งชี้และการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของดัชนีบ่งชี้

สิ่งหนึ่งที่จะต้องให้ความสำคัญในหลักการพัฒนาคำบ่งชี้ก็คือ การตรวจสอบคุณภาพของคำบ่งชี้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 2 ประการคือ (ศักดิ์ชาย เพชรช่วย, 2541, หน้า 20-21)

1. การตรวจสอบคุณภาพของคำบ่งชี้ภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎี ซึ่งในขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะหากการพัฒนาตัวบ่งชี้ เริ่มต้นจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ขาดคุณภาพแล้วไม่ว่าจะใช้เทคนิควิธีการทางสถิติอย่างไร ผลที่ได้จากการพัฒนาก็ย่อมด้อยคุณภาพไปด้วย

2. การตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งในขั้นตอนนี้มีความสำคัญน้อยกว่าขั้นตอนแรก ที่กล่าวมา เพราะเป็นเพียงการนำข้อมูลที่ได้มาสนับสนุนคุณภาพของตัวบ่งชี้เท่านั้น

จากหลักการตรวจสอบคุณภาพของคำบ่งชี้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของคำบ่งชี้ได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

ขั้นที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพของตัวแปรและการคัดเลือกตัวแปร จะต้องมีการรอบแนวคิดในเชิงทฤษฎีที่ชัดเจน มีความครอบคลุมในการวัดตัวแปร และความเป็นตัวแทนของตัวแปร มีนิยามเชิงปฏิบัติการที่ถูกต้อง สอดคล้องกับเป้าหมายในการนำตัวแปรไปใช้ประโยชน์ รวมถึงลักษณะ ประเภท ระดับการวัดและการสร้างโมเดล และการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งสิ่งที่กล่าวมาจะช่วยให้สารสนเทศที่ได้มีคุณภาพมากขึ้น

ขั้นที่ 2 ควรศึกษาและพิจารณาวิธีการรวบรวมหรือการสังเคราะห์ตัวแปรแต่ละวิธี แต่ละเงื่อนไข และความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ตัวแปรที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับเป้าหมายในการนำไปใช้มากขึ้น

ขั้นที่ 3 การกำหนดน้ำหนักของตัวแปร ควรเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับธรรมชาติของตัวแปรและเป้าหมายในการนำไปใช้ประโยชน์

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของตัวแปรที่พัฒนาจากทฤษฎี สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะตรวจสอบว่าโมเดลตัวแปรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสอดคล้องกับแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ต้องการศึกษาหรือไม่ เรียกการตรวจสอบนี้ว่าการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งเป็นความตรงที่เชื่อมโยงการวัดในทางปฏิบัติกับการวัดในทางทฤษฎี วิธีการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างนี้เป็นวิธีการที่ผู้ศึกษานำข้อมูลเชิงประจักษ์มาสนับสนุนสมมติฐานหรือโครงสร้างตามทฤษฎีที่ต้องการทดสอบ ซึ่งต้องกำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดเอาไว้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ว่าสอดคล้องตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้หรือไม่

โดยวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้หลักการรวมและการจำแนกกลุ่ม วิธีการเปรียบเทียบกับกลุ่มรู้จักหรือมีหลักฐานอยู่แล้ว วิธีการหาสหสัมพันธ์ วิธีการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีสรุปอ้างอิง วิธีเมทริกซ์ลักษณะหลากหลาย วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ รวมทั้งการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง สำหรับเหตุผลที่เลือกใช้วิธีนี้เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ชุดหนึ่งว่าเกิดจากตัวแปรแฝงที่เป็นองค์ประกอบร่วมอย่างไร และสามารถทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งเป็น การตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มามีความสอดคล้องกลมกลืนกับสมมติฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ หรือตรวจสอบว่ามีโครงสร้างตามนิยามทางทฤษฎีหรือไม่

ซึ่งในการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างสามารถทำได้สองรูปแบบ คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดย

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีจุดเด่นที่ดีกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจอยู่ที่
ประการ คือ (รู้งรังษิ วิบูลชัย, 2544, หน้า 37 - 38)

ประการแรก การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีการผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นได้
ประการที่สอง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีพื้นฐาน
ทางทฤษฎีรองรับ เหมาะสำหรับการวิจัยที่มีกรอบความคิดตามทฤษฎีและมีโมเดลทางทฤษฎี
ต้องการตรวจสอบและผลการวิเคราะห์สามารถนำมาแปลความหมายได้ง่ายกว่า

ประการที่สาม การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีการตรวจสอบความสอดคล้อง
กลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลที่ได้มาอย่างชัดเจน

ประการสุดท้าย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ และมีการทดสอบ
นัยสำคัญทางสถิติของค่าพารามิเตอร์ทุกค่าด้วย

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การพัฒนาคณิตศาสตร์นั้นสามารถสังเคราะห์ตัวแปรได้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ แล้ว
นำมาจัดกลุ่มตัวแปร เพื่อลดจำนวนตัวแปรโดยสร้างตัวแปรใหม่ ซึ่งตัวแปรที่สร้างใหม่นั้นจะต้องมี
ความหมายที่สื่อถึงความหมายของตัวแปรเดิมที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้หลักการทางสถิติ คือ
การวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปร
เทคนิคหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก ในการสรุปรายละเอียดของตัวแปรหลาย ๆ ตัวหรือเรียกว่าเป็นเทคนิค
ที่ใช้ในการลดจำนวนตัวแปรเทคนิคหนึ่ง โดยการศึกษาถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
และสร้างตัวแปรใหม่เรียกว่าปัจจัยหรือองค์ประกอบ (Factor) โดยปัจจัยที่สร้างขึ้นจะประกอบไป
ด้วยรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมหลาย ๆ ตัว หรือเรียกว่าเป็นการนำตัวแปรที่มี
ความสัมพันธ์กันหรือมีความร่วมกันสูงมารวมกันเป็นปัจจัยเดียวกัน ส่วนตัวแปรที่อยู่คนละปัจจัย
จะมีความร่วมกันน้อยหรือมีความสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย
(กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551, หน้า 214)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

วัตถุประสงค์ของเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบแบ่งเป็น 3 วัตถุประสงค์ ดังนี้ คือ
(กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551, หน้า 217)

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรซึ่งมีเป็นจำนวนมาก ทำให้ทราบว่า
ตัวแปรบ้างมีความร่วมกันหรือสัมพันธ์กันมาก หรือตัวแปรใดบ้างที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน

2. เพื่อลดจำนวนตัวแปรด้วยการสร้างปัจจัยขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนของตัวแปรหลาย ๆ ตัว ด้วยการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ของตัวแปรจากวัตถุประสงค์ในข้อที่ 1

3. เพื่อตรวจสอบหรือยืนยันความถูกต้องของโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรว่าเป็นไปตามที่ผู้ศึกษาคาดไว้หรือไม่

แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542, หน้า 122-123) กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่า การวิจัยทางสังคมศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์ นักวิจัยต้องการศึกษาคุณลักษณะภายในตัวบุคคลที่เป็นตัวแปรแฝงซึ่งไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงและต้องศึกษาคุณลักษณะดังกล่าวนี้จากพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคล โดยการวัดหรือการสังเกตพฤติกรรมเหล่านั้นแทนคุณลักษณะที่ต้องการศึกษา ในทางปฏิบัตินักวิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้องค์ประกอบอันเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่นักวิจัยต้องการศึกษา กล่าวได้ว่าวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ช่วยให้นักวิจัยสร้างองค์ประกอบจากตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปร โดยรวมกลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นองค์ประกอบเดียวกัน และแต่ละองค์ประกอบ คือ ตัวแปรแฝงอันเป็นคุณลักษณะที่นักวิจัยต้องการศึกษา

วัตถุประสงค์สำคัญของการวิเคราะห์องค์ประกอบมีอยู่ 2 ประการ คือ ประการแรกเป็นการใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบร่วมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบช่วยให้นักวิจัยลดจำนวนตัวแปรลงและได้องค์ประกอบ ซึ่งทำให้เข้าใจลักษณะของข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการแปลความหมาย รวมทั้งได้ทราบแบบแผน (Pattern) และโครงสร้าง (Structure) ความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย วัตถุประสงค์ประการที่สองเป็นการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับแบบแผนและโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล กรณีนี้นักวิจัยต้องมีสมมติฐานอยู่ก่อนแล้วและใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับสมมติฐานเพียงใด จากวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบดังกล่าวนำไปสู่เป้าหมายของการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบในฐานะที่เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการวิจัย เช่น นักวิจัยอาจใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเครื่องมือวัด (Measurement Device) อย่างหนึ่งในการวัดองค์ประกอบซึ่งเป็นตัวแปรแฝง โดยการนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบมาสร้างตัวแปรแฝงและนำตัวแปรนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป นักวิจัยอาจใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเครื่องมือตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity Tool) ของตัวแปรว่ามีโครงสร้างตามนิยามทางทฤษฎี (Constitutive Definition) หรือไม่ และสอดคล้องกลมกลืนกับสภาพที่เป็นจริงอย่างไร

ประเภทของเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ

เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (กัลยา วาณิชขันธ์บัญชา, 2551, หน้า 215)

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจะใช้ในกรณีผู้ศึกษาที่ไม่มีความรู้ หรือมีความรู้ น้อยมากเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร ในกรณีนี้ผู้ศึกษาควรใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงสำรวจเพื่อศึกษาโครงสร้างของตัวแปรและลดจำนวนตัวแปร (กัลยา วาณิชขันธ์บัญชา, 2551, หน้า 215)

วัตถุประสงค์สำคัญของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ คือ การวิเคราะห์เพื่อ สำรวจและระบุองค์ประกอบร่วมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ผลที่ได้ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ทำให้นักวิจัยลดจำนวนตัวแปรสังเกตได้ในการวิเคราะห์ต่อไปโดย การสร้างตัวแปรใหม่ในรูปขององค์ประกอบร่วม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 128)

ขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบ มี 4 ขั้นตอน คือ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 128-150; กัลยา วาณิชขันธ์บัญชา, 2551, หน้า 230-260)

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมเมทริกซ์สหสัมพันธ์

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่จะใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและการ วิเคราะห์องค์ประกอบประเภทอื่นมี 2 แบบ คือ แบบอาร์ (R-Type) และแบบคิว (Q-Type) เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบอาร์ หมายถึง เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ จำนวนหน่วยของคะแนนที่นำมาหาค่าสหสัมพันธ์แต่ละคู่คือ จำนวนหน่วยตัวอย่าง ส่วนเมทริกซ์ สหสัมพันธ์แบบคิว หมายถึง เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างหน่วยตัวอย่างแต่ละคู่ จำนวนหน่วยของคะแนนที่นำมาหาค่าสหสัมพันธ์แต่ละคู่ คือ จำนวนตัวแปรหรือคุณลักษณะของ หน่วยตัวอย่างแต่ละคน โดยปกติการวิเคราะห์องค์ประกอบที่ใช้กันอยู่ในงานวิจัยทั่วไป ใช้ข้อมูล ที่เป็นเมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบอาร์ เพื่อศึกษาตัวแปรแฝงที่แสดงออกเป็นตัวแปรสังเกตได้ แต่ การวิเคราะห์ควรใช้เมทริกซ์สหสัมพันธ์แบบคิวด้วย เนื่องจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยใช้ เมทริกซ์แบบอาร์และแบบคิว จะให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกันแต่การวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้วยเมทริกซ์แบบคิวนั้นจะทำให้เห็นการรวมกลุ่มของคนที่มีลักษณะร่วมกัน

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่นักวิจัยเตรียมไว้เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น ควรจะมีค่าสหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์ ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันแสดงว่าไม่มีองค์ประกอบร่วม และไม่มีประโยชน์หากจะนำเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นไปวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 การสกัดองค์ประกอบขั้นต้น

เป้าหมายของการสกัดองค์ประกอบขั้นต้นในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ คือ การแยกองค์ประกอบร่วมให้มีจำนวนองค์ประกอบน้อยที่สุด ที่สามารถนำค่าน้ำหนักองค์ประกอบไปคำนวณค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ได้ค่าใกล้เคียงกับเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้อันเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์

วิธีการสกัดองค์ประกอบขั้นต้นนั้นทำได้หลายวิธี คือ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 128 - 150; กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2551, หน้า 230 - 260) คือ

1. วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Factoring)

เป็นวิธีการนำหลักการของเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลัก (PCA) มาใช้ โดยถือว่าตัวแปรแต่ละตัวไม่มีค่าเฉพาะหรือไม่มีความคลาดเคลื่อน ทำให้จำนวนตัวประกอบหลักเท่ากับจำนวนตัวแปร และคาดว่าจะมีตัวประกอบหลักเพียงไม่กี่ตัวที่มีสัดส่วนความแปรปรวนมาก และถือว่าตัวประกอบหลักที่มีสัดส่วนความแปรปรวนมาเป็นปัจจัยร่วม ค่าแปรปรวนร่วมกันระหว่างตัวแปรแต่ละตัวกับปัจจัยร่วมเป็นค่าความร่วมกันของตัวแปร ส่วนค่าแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัวที่มีส่วนในปัจจัยหลักที่เหลือเป็นค่าแปรปรวนของค่าเฉพาะ (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2551, หน้า 243)

2. วิธีแกนหลัก (Principal Axis Factoring)

เป็นวิธีการหาปัจจัยร่วม ค่าความร่วมกันและ Factor Loading ที่ใช้วิธีการทำซ้ำ (Iteration) โดยในแต่ละรอบการทำงานจะประมาณค่าความร่วมกันจนกระทั่งค่าความร่วมกันไม่เปลี่ยนแปลง หรือผู้เข้าสู่ค่าคงที่ (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2551, หน้า 244) ขั้นตอนการทำซ้ำมีสองขั้นตอนคือ ขั้นแรกจะใช้กำลังสองของสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับตัวแปรที่เหลือเป็นค่าประมาณของการร่วมที่เป็นค่าตั้งต้น ทำการสกัดองค์ประกอบร่วมเป็นขั้นที่สอง ทำการคำนวณทบทวนซ้ำเรื่อย ๆ ไปจนกว่าค่าประมาณของการร่วมจะไม่เปลี่ยนแปลงจึงนำผลของการสกัดองค์ประกอบร่วมเป็นผลการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 131)

3. วิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่ไม่ปรับน้ำหนัก (Unweighted Least Square)

เป็นวิธีสกัดองค์ประกอบ โดยกำหนดจำนวนปัจจัยที่แน่นอนไว้ล่วงหน้าแล้วหา Factor Loading ที่ทำให้ผลบวกกำลังสองของระยะห่างระหว่างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากข้อมูลกับเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่ถูกปรับใหม่มีค่าน้อยที่สุด (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2551, หน้า 245)

4. วิธีกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไป (Generalized Least Square)

เป็นวิธีสักรงค์ประกอบที่ใช้หลักเกณฑ์เหมือนกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ปรับน้ำหนัก แต่ต่างกันตรงที่วิธีกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไปจะถ่วงน้ำหนักค่าสหสัมพันธ์ด้วยค่าผกผันของค่าเฉพาะของตัวแปรหรือกล่าวได้ว่าเป็นการให้น้ำหนักตัวแปรที่มีค่าเฉพาะสูงกว่าตัวแปรที่มีค่าเฉพาะต่ำ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551, หน้า 245)

5. วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood)

เป็นวิธีการที่ประมาณค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ให้ใกล้เคียงเมทริกซ์ที่ได้จากข้อมูล ปัญหาที่เกิดขึ้นของวิธีความเป็นไปได้สูงสุด คือ ค่าประมาณที่ได้ไม่แน่นอน มีหลายค่า แต่วิธีนี้จะมีข้อดีกว่าวิธีองค์ประกอบหลัก คือ ค่าประมาณ Factor Loading ที่ได้ไม่ขึ้นกับหน่วย และมีวิธีการทดสอบสมมติฐานหาจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสมโดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551, หน้า 246)

6. วิธีอัลฟา (Alpha)

วิธีอัลฟามีหลักการคือตัวแปรสังเกตได้เป็นเพียงตัวแปรสุ่มจากประชากรของตัวแปร เช่นเดียวกับวิธีเอนา และถือว่าค่าของตัวแปรวัดมาจากประชากรทั้งหมด การสักรงค์ประกอบใช้หลักการว่าองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้จะมีความสัมพันธ์สูงสุดกับองค์ประกอบร่วมที่มีอยู่ในประชากรของตัวแปร วิธีการหาองค์ประกอบแบบอัลฟาถ่วงน้ำหนักค่าสหสัมพันธ์ด้วยส่วนกลับค่าการร่วม สหสัมพันธ์ที่มีค่าการร่วมสูงจะถูกถ่วงน้ำหนักน้อยกว่าสหสัมพันธ์ที่มีค่าการร่วมของตัวแปรต่ำ สำหรับเกณฑ์ในการเลือกจำนวนองค์ประกอบนั้นพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา อันเป็นค่าความเที่ยงที่จะใช้ได้ทั่วไปต้องมีค่ามากกว่าหนึ่ง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 134)

7. วิธีวิเคราะห์ภาพ (Image)

การสักรงค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์ภาพถือว่าตัวแปรสังเกตได้เป็นตัวแปรสุ่มจากประชากรของตัวแปร ซึ่งมีหลักการว่าตัวแปรสังเกตได้แยกได้เป็นส่วนที่เป็นองค์ประกอบร่วมซึ่งเรียกส่วนนี้ว่าภาพ (Image) และองค์ประกอบเฉพาะ ส่วนนี้เรียกว่าแอนติ อิมเมจ หรือปฏิภาพ (Anti-Image) ถ้าตัวแปรสังเกตได้มีครบตามประชากรของตัวแปร ค่ากำลังสองของภาพของตัวแปรจะเท่ากับค่าการร่วมของตัวแปร และกำลังสองของปฏิภาพของตัวแปรจะมีค่าเท่ากับความแปรปรวนขององค์ประกอบเฉพาะ แต่ในการวิจัยข้อมูลส่วนใหญ่ไม่ครอบคลุมประชากรของตัวแปรทั้งหมด (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 134)

ขั้นตอนที่ 3 การหมุนแกน (Method of Rotation)

การหมุนแกนใช้หลักการหมุนแกนอ้างอิง (Reference Axes) ซึ่งเป็นแกนแทนองค์ประกอบให้แกนอ้างอิงผ่านจุดพิคคของตัวแปรให้มากที่สุด เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่มี

โครงสร้างง่าย (Simple Structure) ไม่ซับซ้อน วิธีการที่จะหมุนแกนอ้างอิงให้มีการจัดกลุ่มตัวแปรได้องค์ประกอบมีโครงสร้างง่ายทำได้ 3 วิธี คือ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 135 - 140)

1. การหมุนแกนโดยใช้กราฟ (Graphic Rotation)

วิธีการหมุนแกนโดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ แบบตั้งฉาก (Orthogonal Rotation) และแบบมุมแหลม (Oblique Rotation) ซึ่งการหมุนแกนแบบตั้งฉากคือการหมุนแกนอ้างอิงทั้งสองแกนไปพร้อม ๆ กัน โดยแกนทั้งสองยังคงตั้งฉากกันเหมือนเดิม ส่วนการหมุนแกนแบบมุมแหลมนั้น นักวิจัยอาจเลื่อนหมุนแกนทั้งสองด้วยมุมที่ต่างกันทำให้แกนอ้างอิงทั้งสองทำมุมแหลมต่อกัน ผลจากการหมุนแกนแบบมุมแหลมจะทำให้้องค์ประกอบทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน และสัมพันธ์กันในเมทริกซ์แบบแผน จะไม่ตรงกับเมทริกซ์โครงสร้าง

2. การหมุนแกนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ให้ได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

การหมุนแกนวิธีนี้เป็นการหมุนแกนเชิงวิเคราะห์ให้กำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละแถวมีค่าสูงสุด และทำให้ได้องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) รวมทั้งตีความหมายตัวแปรแต่ละตัวได้ง่ายอีกวิธีหนึ่งซึ่งเป็นการหมุนแกนเชิงวิเคราะห์โดยให้กำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละสดมภ์ (Column) ของเมทริกซ์องค์ประกอบมีค่าสูงสุด ทำให้ได้องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) ซึ่งจะตีความหมายขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบได้ง่ายตามแบบ ซึ่งการหมุนแกนเชิงวิเคราะห์นี้สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่ม คือ แบบตั้งฉาก และแบบมุมแหลม ดังนี้

2.1 การหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Orthogonal Rotation)

การหมุนแกนแบบตั้งฉาก มีลักษณะที่สำคัญดังนี้ คือ (สุทธิรัช คนกาญจน์, 2547, หน้า 36)

- ผลคูณภายในน้ำหนักองค์ประกอบเป็นศูนย์
- คะแนนองค์ประกอบเป็นอิสระเชิงเส้นตรงและไม่สัมพันธ์กัน
- ลำดับที่ขององค์ประกอบที่หมุนแกนแล้ว อาจแตกต่างจากที่ยังไม่ได้หมุนแกน
- ผลคูณภายในเมทริกซ์ตัวประกอบที่หมุนแกนแล้ว มีค่าเท่ากับผลคูณภายในของเมทริกซ์องค์ประกอบที่ยังไม่ได้หมุนแกน

ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการหมุนแกนเชิงวิเคราะห์แบบตั้งฉากออกเป็นวิธีย่อยได้ดังนี้

2.1.1 การหมุนแกนแบบควอร์ติแมกซ์ (Quartimax Rotation) เป็นการหมุนแกนโดยให้กำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละแถวในเมทริกซ์องค์ประกอบมีค่าสูงสุด ผลจากการวิเคราะห์วิธีนี้จะได้องค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าสูงบางตัวแปร และมีน้ำหนักองค์ประกอบและต่ำบางตัวแปรที่เหลือ เป็นผลให้ได้องค์ประกอบทั่วไป

2.1.2 การหมุนแกนแบบแวร์รีแมกซ์ (Varimax Rotation) เป็นการหมุนแกนโดยให้กำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละสครัล ในเมทริกซ์องค์ประกอบมีค่าสูงสุด วิธีนี้ได้ องค์ประกอบที่มีโครงสร้างง่าย ซึ่งทำให้การแปลความหมายขององค์ประกอบสะดวกขึ้น

2.1.3 การหมุนแกนแบบอีควแมกซ์ (Equamax Rotation) เป็นวิธีที่ผสมผสานวิธีควอร์ติแมกซ์และวิธีแวร์รีแมกซ์ องค์ประกอบที่ได้จะมีลักษณะกลาง ๆ ระหว่างสองวิธีนี้

2.2 การหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation)

การหมุนแกนเชิงวิเคราะห์แบบมุมแหลม แบ่งออกเป็นวิธีย่อย ๆ ได้ดังนี้

2.2.1 การหมุนแกนแบบควอร์ติมิน (Quartimin Rotation) ใช้หลักการเดียวกับวิธีการหมุนแกนแบบควอร์ติแมกซ์ แต่ยอมให้องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน ผลที่ได้จากการหมุนแกนวิธีนี้ได้องค์ประกอบทั่วไปและค่อนข้างทำมุมกันเป็นมุมแหลมตอกันมากกว่าแบบอื่น

2.2.2 การหมุนแกนแบบโควาริมิน (Covarimin Rotation) ใช้หลักการเดียวกับวิธีการหมุนแกนแบบแวร์รีแมกซ์ แต่ยอมให้องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน ผลที่ได้จากการหมุนแกนวิธีนี้ได้องค์ประกอบเฉพาะและค่อนข้างทำมุมกันเป็นมุมแหลมตอกันมากกว่าแบบอื่น

2.2.3 การหมุนแกนแบบออบลิมิน (Oblimin Rotation) เป็นวิธีผสมผสานของสองวิธีข้างต้นทำให้ค่าความแปรปรวนร่วมของกำลังสองของสัมประสิทธิ์ที่เป็นภาพฉายน้ำหนักองค์ประกอบบนแกนอ้างอิงมีค่าน้อยที่สุด ในที่นี้แกนอ้างอิงซึ่งแทนองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบทำมุมแหลมตอกัน และแกนอ้างอิงแต่ละแกนทำมุมแหลมกับระนาบ (Plane) ที่เกิดจากแกนอ้างอิงองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เหลือทุกระนาบด้วย

3. การหมุนแกนให้เมทริกซ์องค์ประกอบมีลักษณะตามเมทริกซ์เป้าหมายที่กำหนด (Rotation to a Target Matrix)

การหมุนแกนเพื่อให้ได้องค์ประกอบที่มีโครงสร้างง่ายอาจทำได้โดยการกำหนดเมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบเป็นเมทริกซ์เป้าหมายไว้ล่วงหน้า แล้วหมุนแกนซึ่งอาจเป็นแบบตั้งฉากหรือแบบมุมแหลมจนได้เมทริกซ์องค์ประกอบมีค่าเท่ากับหรือใกล้เคียงกับเมทริกซ์เป้าหมายและใช้เกณฑ์กำลังน้อยที่สุดเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างเมทริกซ์ทั้งสอง ซึ่งผู้วิจัยควรจะต้องมีโครงสร้างขององค์ประกอบ เป็นสมมติฐานที่นำมากำหนดเป็นเมทริกซ์เป้าหมายไว้ล่วงหน้าและอาจมีหลายแบบแล้วใช้การหมุนแกนตรวจสอบดูว่าแบบใดให้ผลกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างตัวแปรประกอบหรือสเกลองค์ประกอบ

เมื่อได้เมทริกซ์องค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลังจากมีการหมุนแกนแล้วงานสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การสร้างตัวประกอบ (Composite Variable) หรือสเกลองค์ประกอบ

(Factor Scale) ซึ่งมีวิธีการที่ใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบรวม 5 วิธี ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 140 - 141)

1. การทดสอบนัยสำคัญ (Significance Tests) เมื่อมีการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยใช้วิธีสกัดแบบวิธีความเป็นไปได้สูงสุด จะต้องมีการทดสอบความกลมกลืนสอดคล้องระหว่าง เมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากองค์ประกอบกับเมทริกซ์ที่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าผลการทดสอบมีความกลมกลืน (ค่าไค สแควร์ต่ำมากและไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก) ให้ใช้จำนวนองค์ประกอบที่ได้นั้น ซึ่งมีข้อเสียคือจำนวนองค์ประกอบที่ได้มักจะมีมากกว่าจำนวนที่นักวิจัยคาดหมายไว้ นักวิจัยอาจใช้การตรวจสอบนัยสำคัญทางปฏิบัติหรือทางทฤษฎี คัดเลือกเฉพาะองค์ประกอบที่สอดคล้องตามทฤษฎีไปใช้ได้

2. การกำหนดค่าไอเกน (Eigenvalue Specification) โดยทั่วไปนิยามกำหนดค่าไอเกนที่เกินหนึ่งเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกองค์ประกอบ ไปใช้

3. ความสำคัญเชิงทฤษฎี (Substantive Importance) วิธีนี้ต้องมีทฤษฎีพื้นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และทราบความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบนำมากำหนดเป็นเกณฑ์ในการเลือกองค์ประกอบ

4. การทดสอบสกรี (Scree-Test) เมื่อนำค่าไอเกนและหมายเลขอันดับขององค์ประกอบมาลงกราฟจะได้กราฟสกรี แสดงความแตกต่างของค่าไอเกน เส้นกราฟจะมีความชัน และค่อย ๆ ลาดลงในตอนองค์ประกอบอันดับหลัง วิธีการตัดสินใจเลือกองค์ประกอบให้เลือกองค์ประกอบอันดับต้น ๆ ที่เส้นกราฟมีความชัน

5. เกณฑ์การไม่แปรค่า (Invariance Criteria) วิธีนี้เป็นวิธีผสมผสานจากเกณฑ์ที่ใช้ทุกวิธีข้างต้นประกอบกับเหตุผลของนักวิจัย โดยเลือกองค์ประกอบที่เกณฑ์ทุกข้อให้ผลสอดคล้องกัน และมีเหตุผลเพียงพอตามที่นักวิจัยต้องการ

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) จะใช้ในกรณีที่ผู้ศึกษาทราบโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือคาดไว้ว่าโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นรูปแบบใด หรือคาดว่าตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กันมากและควรอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน หรือคาดว่าตัวแปรใดบ้างที่ไม่มีความสัมพันธ์กันและควรอยู่ต่างองค์ประกอบกัน หรือกล่าวได้ว่า ผู้ศึกษาทราบโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือคาดไว้ว่าโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นอย่างไร และจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมาตรวจสอบหรือยืนยันความสัมพันธ์ว่าเป็นอย่างที่คาดไว้หรือไม่ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551, หน้า 216)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันนั้นมีสามประการคือ ประการแรกใช้เพื่อตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ประการที่สองใช้เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบ และประการที่สามใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างตัวแปรใหม่ ส่วนขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้นมีสี่ขั้นตอนเหมือนกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ แต่มีส่วนที่แตกต่างกันคือ เรื่องการกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล และการระบุความเป็นได้ค่าเดียวของโมเดล โดยมีรายละเอียดดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 150 - 156)

1. การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล CFA

การกำหนดข้อมูลจำเพาะเพื่อใส่เป็นข้อมูลให้โปรแกรมลิสเรลทำงานข้อมูลจำเพาะที่ต้องกำหนดตามโมเดลมีดังนี้

1.1 จำนวนองค์ประกอบร่วม

1.2 ค่าของความแปรปรวน- ความแปรปรวนร่วม หากต้องการองค์ประกอบที่เป็นอิสระต่อกันค่าของความแปรปรวนระหว่างองค์ประกอบนั้นต้องเป็นศูนย์ ถ้าต้องการองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน ต้องกำหนดค่าสมาชิกระหว่างองค์ประกอบนั้นในเมทริกซ์ PH ให้เป็นพารามิเตอร์อิสระให้โปรแกรมลิสเรลประมาณค่า

1.3 เส้นทางแสดงอิทธิพลระหว่างองค์ประกอบร่วม K และตัวแปรสังเกตได้ X หรือค่าของสมาชิกในเมทริกซ์ LX ของโปรแกรมลิสเรล

1.4 ค่าของความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างเทอมความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ X หรือค่าของสมาชิกในเมทริกซ์ TD ของโปรแกรมลิสเรล กำหนดให้เป็นศูนย์ทั้งหมด

2. การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล CFA

การวิเคราะห์โมเดล CFA และ โมเดลลิสเรลทุกชนิด การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลมีความสำคัญต่อการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล เพราะการประมาณค่าพารามิเตอร์จะทำได้ต่อเมื่อ โมเดลระบุความเป็นได้ค่าเดียวพอดี ซึ่งหมายความว่า การแก้สมการหาค่าตัวไม่ทราบค่าจะได้รากของสมการที่เป็นได้ค่าเดียว วิธีการตรวจสอบว่าโมเดล CFA ระบุได้ค่าเดียวหรือไม่นั้นเป็นการตรวจสอบตามเงื่อนไขดังนี้

2.1 เงื่อนไขจำเป็นของการระบุได้พอดี

2.2 เงื่อนไขพอเพียงของการระบุได้พอดี

2.3 เงื่อนไขจำเป็นและพอเพียงของการระบุได้พอดี

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ปรัชญาและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ปรัชญาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรายละเอียดดังนี้ (ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, 2545, หน้า 13-14; ไสว พิกขาว, 2542, หน้า 16-25; วัฒนาพร กระจับทุกข์, 2541, หน้า 3; พิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 44-50; ทิศนา แจมมณี, 2551, หน้า 25-32; Stumpf, 1987; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 ก)

1. ปรัชญาการสร้างสรรคความรู้นิยม (Constructivism)

นักปรัชญากลุ่มสร้างสรรคความรู้นิยมได้แก่นักปรัชญาชาวเยอรมันกลุ่มเกสตัลท์ เช่น โคห์เลอร์ (Kohler) คอฟคา (Koffka) แวร์ไรเมอร์ (Wertheimer) รวมทั้งนักจิตวิทยารุ่นใหม่ เช่น เพียเจต์ (Piaget) บรูเนอร์ (Bruner) วีก็อตสกี (Vygotsky) และกานเย่ (Gagne') มีความเชื่อว่าความรู้ไม่ได้มาจากการค้นพบสิ่งที่มีบ่อเกิดจากภายนอก แต่ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นภายในจินตนาการ พยายามทำความเข้าใจหรือให้ความหมายกับเหตุการณ์ประสบการณ์หรือข้อสนเทศ โดยอาศัยความรู้เดิม ความเชื่อ ทฤษฎีและความคาดหวังของตนในการแปลความหมายเพื่อทำความเข้าใจต่อสถานการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยสิ่งเร้าที่สำคัญซึ่งก็คือสิ่งเร้าที่ผู้เรียนรับรู้ และการรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญของการเรียนรู้ อีกทั้งทฤษฎีนี้ยังมีแนวคิดที่ว่าความรู้ไม่ใช่ความจริง เพราะมนุษย์ไม่สามารถใช้ประสบการณ์อธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามสภาพที่แท้จริงได้ เนื่องจากสิ่งที่เราสังเกตหรือรับรู้จะถูกเลือกกำหนดตามความคาดหวังของบุคคลนั้น ๆ เป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ที่จะรวบรวมข้อมูลทั้งหมดอย่างใจกว้างได้โดยสมบูรณ์ และถ้าไม่มีเป้าหมายก็จะไม่มีหลักเกณฑ์ในการเลือกสรรข้อมูลเหล่านั้น ความรู้จึงเป็นเพียงสิ่งที่สมเหตุสมผล เป็นสิ่งที่ดีที่สุดในขณะนั้น เกณฑ์ในการตัดสินใจว่าอะไรคือความรู้ที่ดีที่สุดมี 2 ประการคือ เกณฑ์ภายในสาขาวิชา (Inner Disciplinary Criteria) เช่น ความเป็นเหตุเป็นผลเชิงตรรกะ (Logic) และความเป็นประจักษ์ (Empirical) และเกณฑ์ที่เป็นปัจจัยภายนอกสาขาวิชา (Outer Disciplinary Factors) ความมีชื่อเสียงของผู้ผลิตความรู้ กระบวนการทางจิตวิทยาสังคม เป็นต้น

องค์ประกอบของการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มการสร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ประกอบด้วย

1. ผู้เรียนสร้างความหมายของสิ่งที่ได้พบเห็น โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตนเองเป็นตัวคาดคะเน หรือทำนายเหตุการณ์

2. โครงสร้างทางปัญญา เป็นผลของความพยายามทางความคิด จัดเป็นกระบวนการทางจิตวิทยา หากการใช้ความรู้เดิมของผู้เรียนทำนายเหตุการณ์ได้ถูกต้อง จะทำให้โครงสร้างทางปัญญาของเขาคงเดิม และมั่นคงยิ่งขึ้น แต่ถ้าการคาดคะเนไม่ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะที่เรียกว่า

ภาวะไม่สมดุล ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนไม่ปรับความคิดของตนเอง ไม่สนใจทำความเข้าใจเรื่องนั้น ๆ เลย

3. โครงสร้างทางปัญญาเปลี่ยนแปลงได้ยาก

ดังนั้นการเรียนรู้จะเกิดได้ต้องอาศัยเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติ
2. ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นมาจากตัวของผู้เรียนเอง
3. ความรู้ของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไป
4. ความเข้าใจที่แตกต่างกันนั้นจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

บทบาทของผู้สอนตามแนวคิดนี้ คือ ผู้สอนเปรียบเสมือนผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เป็นผู้ให้กำลังใจและยอมรับความป็นอิสระ ความคิดริเริ่มของผู้เรียน ผู้สอนควรใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นแหล่งข้อมูลที่แท้จริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความเข้าใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนถามคำถาม ตอบสนองต่อการเรียนรู้ และให้เวลาสำหรับการสร้างความรู้ ความสัมพันธ์กับผู้อื่น

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่าแนวคิดการสร้างสรรคความรู้มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม

การพัฒนาการเรียนรู้โดยการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้หรือ Constructivism ที่เน้นถึงการเรียนรู้ตามสภาพจริง ด้วยการให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ตนสนใจ และศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ซึ่งการเรียนรู้นี้จะเกิดจากการจัดสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เรียนรู้ด้วยการทำงานกับเพื่อนและเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนกับสภาพการณ์ที่ปรากฏจริง โดยเชื่อว่าความรู้ไม่ได้เกิดจากการผสมข้อเท็จจริงจากการมีผู้นำมาให้ แต่การเรียนรู้เกิดจากวิธีปฏิบัติของจิตใจ การคิด การสัมผัส การรับ การปรับตัว และพัฒนาปฏิรูปสิ่งที่พบเห็นนั้น โดยลำดับ ซึ่งการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ตามแบบการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เกิดการค้นพบความหมายจากประสบการณ์ สร้างความก้าวหน้าในข้อค้นพบ ด้วยการมองความสัมพันธ์กับเหตุการณ์สิ่งต่าง ๆ และปรากฏการณ์ในโลกจริง และรวมถึงกฎที่เป็นนามธรรม สามารถสร้างความคิดรวบยอดการเรียนรู้รอบรู้ การสนใจตนเอง ความใฝ่รู้ การจัดระบบ การเข้าใจความหมาย ชวนให้ผู้เรียนได้สร้างมโนคติได้

แหล่งการเรียนรู้จึงมีความหมายมากสำหรับการเรียนด้วยการค้นพบด้วยตนเอง ความหลากหลายของแหล่งการเรียนรู้จะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนอง เกิดการคิด

ค้นหาคำตอบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่ผู้เรียนจะพัฒนาได้อย่างสอดคล้องกับบริบทของตน อีกทั้งยังสร้างวิสัยทัศน์อันกว้างไกลด้วยการเรียนรู้ตามสภาพจริงนี้ นอกจากเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองแล้วยังเป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริงได้อย่างมีความสุข

2. ปรัชญาการสร้างสรรคด้วยปัญญานิยม (Constructionism)

เป็นปรัชญาทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้น โดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T.

(Massachusetts Institute of Technology) ซึ่งเป็นนักปรัชญาในกลุ่ม Constructivism ของ เพียเจต์ (Piaget) ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) หรือทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การศึกษาต้องประกอบด้วย การจัดโอกาสให้กับเด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่สร้างสรรค์ซึ่งเป็นเสมือนวัตถุคิพที่นำไปสู่กระบวนการสร้างความรู้ โดยซีมัวร์ พาร์เพิร์ต (Seymour Papert) ได้ให้ความเห็นว่า ทฤษฎีการศึกษาการเรียนรู้ ที่มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน ดังนี้

ประการแรก คือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่รับแต่ข้อมูล ที่หลั่งไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของ ประสบการณ์ที่ได้รับ

ประการที่สอง คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการ นั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปให้เป็นหลักการต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ได้ดังนี้

1. หลักการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎี

Constructionism คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึง ปฏิกิริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก การเรียนรู้จะ ได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยง ความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์ความรู้ ใหม่ขึ้นมา และเมื่อพิจารณาการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน โดยปกติที่เกิดขึ้นในห้องเรียน นั้นสามารถจะแสดงได้ดังนี้

ความรู้

ครู -----> ผู้เรียน

2. หลักการที่ชี้ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูควรพยายามจัดบรรยากาศ

การเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อสร้างผลผลิต

ที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียนเอง โดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเรียนรู้ด้วยความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ ส่วนครูเป็นผู้ช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวก

3. หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ หรือบริบททางสังคมที่มีการสร้างความรู้ที่ดีมีหลักการอยู่ 3 ประการ คือ การมีทางเลือก การมีความหลากหลาย และการมีความเป็นกันเอง การเรียนที่ทำให้มีกำลังทางความคิดมากที่สุดเกิดจากเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่ผู้เรียนชอบและสนใจ การมีทางเลือกจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี

4. หลักการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือการรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ มาช่วยผู้เรียนในการสร้างความรู้ขึ้นเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างคงทน

ในการสอนตามทฤษฎี Constructionism ผู้สอนเองนับว่ามีบทบาทสำคัญมากในการที่จะควบคุมกระบวนการให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งครูที่ศึกษาทฤษฎีนี้ควรมีความเข้าใจในบทบาท คุณสมบัติที่ผู้สอนควรมี รวมทั้งทัศนคติที่ผู้สอนควรเปลี่ยนและสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งสามารถสรุปบทบาทของผู้สอนในการดำเนินกิจกรรมการสอนตามทฤษฎี Constructionism ได้ดังนี้

ผู้สอนควรรู้จักบทบาทของตนเองอย่างแจ่มแจ้ง จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยควบคุมกระบวนการการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้และคอยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่น แสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนตามโอกาสที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้จุดประกายความคิดและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยทั่วถึงกัน ตลอดจนรับฟังและสนับสนุนส่งเสริมให้กำลังใจแก่ผู้เรียนที่จะเรียนรู้เพื่อประจักษ์แก่ใจด้วยตนเอง ช่วยเชื่อมโยงความคิดเห็นของผู้เรียนและสรุปผลการเรียนรู้ ตลอดจนส่งเสริมและนำทางให้ผู้เรียนได้รู้วิธีวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

บทบาทของผู้เรียน ในการเรียนตามทฤษฎี Constructionism ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กันด้วยตัวของเขาเอง ร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย และประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองนั้น ผู้ที่มีบทบาทสำคัญคือ ผู้สอน ผู้สอนต้องทราบหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือ จัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสม สนับสนุนส่งเสริมให้กำลังใจแก่ผู้เรียน ช่วยเชื่อมโยงความคิดเห็นของผู้เรียนและสรุปผลการเรียนรู้ ตลอดจนส่งเสริมและนำทางให้ผู้เรียน ได้รู้วิธีวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะได้นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

3. ปรัชญาพัฒน์นิยม (Progressivism)

ปรัชญาพัฒน์นิยม (Progressivism) หรือปรัชญาพัฒนาการ ได้รับแนวคิดมาจาก (Pierce) และได้รับการเผยแพร่ให้กว้างขวางขึ้น โดย เจมส์ (James) จนได้รับความนิยมสูงสุดเมื่อ คิวอี้ (Dewey) ได้นำแนวคิดนี้มาใช้ในการศึกษาและในกระบวนการทางกฎหมาย ปรัชญาพัฒน์นิยมเป็นปรัชญาที่นำแนวคิดทางจิตวิทยามาใช้ประกอบการเรียนการสอนมาก โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกด้านทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ทั้งคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด และลักษณะพิเศษของผู้เรียน การเรียนการสอนในแนวปรัชญานี้เน้นเด็กเป็นสำคัญ (Child Centered Approach) และเป็นการเรียนโดยการปฏิบัติลงมือทำ (Learning by Doing) หรือวิธีแก้ปัญห (Problem Solving) โดยมุ่งเน้นการนำความคิดไปสู่การกระทำ ทั้งเชื่อว่าการเรียนรู้ไม่ได้หยุดอยู่แต่ในโรงเรียนเท่านั้น แต่จะดำเนินไปตลอดชีวิตของผู้เรียน ผู้สอนจะทำหน้าที่ในการเตรียม ให้คำแนะนำ ประเมิน และเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เข้าใจและเห็นจริงด้วยตนเอง ผู้เรียนจะมีอิสระในการเลือกตัดสินใจ และมีส่วนร่วมในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน จนผู้เรียนได้รับประสบการณ์ และเรียนรู้จากการคิด การลงมือทำและการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. ปรัชญาปฏิรูปนิยม (Reconstructionism)

พัฒนามาจากรูปแบบและแนวคิดของปรัชญาพัฒน์นิยม โดยมีความเชื่อว่า การพัฒนาสังคมให้ดีขึ้น โดยการช่วยกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม การจัดระเบียบของสังคม การอยู่ร่วมกันของคนในสังคม และการส่งเสริมประชาธิปไตย เป็นหน้าที่ของสมาชิกในสังคม และการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมได้ มีจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กว้างไกลขึ้น โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม และมุ่งให้ผู้เรียนเห็นปัญหาและเข้าใจเรื่องราวด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งยังอาศัยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์และวิธีการทางปัญหาประกอบ ผู้สอนจะต้องเป็นนักบุกเบิก นักแก้ปัญหา มีความรอบรู้เกี่ยวกับสังคมและปัญหาสังคม ผู้เรียนตามปรัชญาปฏิรูปนิยมจะมองเห็นความสำคัญที่จะสร้างประโยชน์ให้สังคมมากกว่า

5. ปรัชญาอัตถิภาวะนิยม (Existentialism)

นักปรัชญาคนสำคัญคือ เกิร์กการ์ด์ (Kierkegaard) และ ซาร์ต (Sarte) ปรัชญาเน้นความมีอิสระ เสรีภาพในตัวของผู้เรียนมากที่สุด ให้ความสนใจที่ตัวบุคคล ผู้เรียนมีอิสระในการคิดและตัดสินใจเพื่อสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การเรียนรู้ต่างๆ จะเกิดจากความต้องการและความสนใจของผู้เรียน โดยปราศจากการบังคับ เน้นการพัฒนาตนเอง และรับผิดชอบในการตัดสินใจหรือการกระทำของตน

6. ปรัชญาการศึกษาตามแนวพุทธศาสนา (Buddhistic Education)

ปรัชญานี้เกิดจากการรวมตัวขององค์ประกอบทางร่างกายและจิตใจ ซึ่งทุกส่วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งพระราชมุนี ได้กล่าวว่ากระบวนการที่มนุษย์เกิดการเรียนรู้โดยใช้สติปัญญาของตนเองนี้เรียกว่า การศึกษา ซึ่งกระบวนการศึกษาเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้มนุษย์แสวงหาจุดหมายให้แก่ชีวิต ชีวิตควรอยู่เพื่ออะไรและอย่างไร โดยองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการศึกษา ควรประกอบไปด้วย การมีความรู้ ความเข้าใจในภาวะที่เป็นจริงของสิ่งทั้งหลาย การปรับตัว การรู้จักและเข้าใจถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม และการรู้จักปรับสิ่งแวดล้อมให้เป็นประโยชน์แก่ตน โดยอาศัยหลักไตรสิกขา คือ สีล สมาธิ ปัญญา ในการอธิบายเรื่องของชีวิตโลกและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีความเชื่อว่า ทุกสิ่งทุกอย่างล้วนมีปัญญา ไม่มีตัวตน และไม่มีอะไรที่ยั่งยืนโดยเปลี่ยนแปลง ทั้งเชื่อว่ามนุษย์เกิดมาตามแรงกรรมซึ่งมีทั้งกรรมดีและกรรมชั่ว (Innately Good and Bad) กรรมหรือการกระทำของมนุษย์เกิดจากคตินหาหรือกิเลสซึ่งมีอยู่ในตัวมนุษย์แต่มนุษย์มีศักยภาพที่จะสามารถขจัดกิเลสและควบคุมพฤติกรรมของตนให้หันไปในทางที่ดี จุดมุ่งหมายการเรียนการสอนจะมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำเอง เรียนรู้ด้วยตนเองและมีการประยุกต์หลักอริยสัจ 4 คือ ทุกข์ สมุทัย นิโรธ มรรค มาใช้ในการจัดการจัดการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรายละเอียดดังนี้ (ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, 2545, หน้า 13-14; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541, หน้า 4; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2545; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2547; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2543; คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้, 2543; ทิศนา ขัมมณี, 2551, หน้า 50-78; Janice & Louis, 1988; Driscoll, 1994; Myron, 1991; Robert & Jack, 1986; Robert, 2006; John, Roger & Robert, 1983; Herbert, 1985)

1. ทฤษฎีตามแนวคิดของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยมเน้นศึกษาเฉพาะ “พฤติกรรมที่สังเกตได้” โดยมองธรรมชาติของมนุษย์ในลักษณะที่เป็นกลาง ไม่ดีไม่เลว การกระทำต่างๆ ของมนุษย์เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง

ทฤษฎีของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม ได้แก่

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และการลองผิดลองถูก โดยสรุปเป็นกฎแห่งการเรียนรู้ได้คือ กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการฝึกหัด กฎแห่งการใช้ และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขของ วัตสัน (Watson) ที่พบว่า พฤติกรรมเป็นสิ่งที่ควบคุมได้ เมื่อทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นได้ ก็สามารถที่จะลดพฤติกรรมนั้นได้เช่นกัน

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขของพาฟลอฟ (Pavlov) ที่พบว่า พฤติกรรม การตอบสนองต่าง ๆ นั้นเกิดจากการวางเงื่อนไข

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนต์ของสกินเนอร์ (Skinner) ที่สรุปเป็นกฎการเรียนรู้ว่าการเสริมแรงเป็นตัวแปรที่ทำให้เกิดพฤติกรรมหรือไม่เกิดพฤติกรรมนั้น

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบต่อเนื่องของกัทธรี (Guthrie) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้เมื่อเกิดขึ้นแล้วแม้เพียงครั้งเดียว ก็นับว่าได้เรียนรู้แล้ว ไม่จำเป็นต้องทำซ้ำอีก

ทฤษฎีการเรียนรู้ของฮัลล์ (Hull) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเนื่องจากแรงขับภายใน ผลงานของนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นเรื่องของทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งนำไปใช้มากในการปรับพฤติกรรมความเชื่อของกลุ่มพฤติกรรมนิยม คือ พฤติกรรมทุกอย่างจะต้องมีสาเหตุ พฤติกรรมเป็นการตอบสนองบุคคลต่อสิ่งเร้า มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองซึ่งแยกย่อยไปได้เป็น 2 แนวคิด คือ แนวคิดของทฤษฎีที่ว่าด้วยการกำหนดเงื่อนไข (The Conditioning Theory) ทฤษฎีที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ต่อเนื่อง (The Connectioning Theory) ทฤษฎีที่ว่าด้วยการกำหนดเงื่อนไข เชื่อว่าสิ่งเร้าสิ่งหนึ่ง เมื่อไม่สามารถทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ ต้องหาสิ่งเร้าอื่นที่เหมาะสมเข้าคู่ เพื่อทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ส่วนทฤษฎีที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เชื่อว่าการตอบสนองหรือการกระทำใดก็ตามเมื่อได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และแก้ปัญหาได้ บุคคลจะจำการตอบสนองหรือการกระทำนั้น ๆ ไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายสถานการณ์เดิมอีก

แนวคิดและทฤษฎีจากนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมเป็นแนวทางในการพัฒนาและควบคุมพฤติกรรมของบุคคลในแง่มุมต่าง ๆ โดยใช้สิ่งเร้าที่เลือกสรรแล้วมาเป็นตัวกำหนดพฤติกรรม ซึ่งกลุ่มพฤติกรรมนิยมเชื่อว่า เราสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลได้โดยใช้สิ่งเร้าที่บุคคลต้องการมากำหนดการกระทำ และการใช้แรงเสริมหรือรางวัลมาทำให้พฤติกรรมที่ต้องการเกิดขึ้น อีกจนกลายเป็นพฤติกรรมที่ถาวรและทำโดยสม่ำเสมอ แต่ขณะเดียวกันกลุ่มนี้ก็เน้นการลงโทษกับพฤติกรรมที่ไม่ดีด้วย โดยเชื่อว่าการลงโทษจะทำให้บุคคลลดการกระทำไม่ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษกับพฤติกรรมที่ไม่ดีด้วย โดยเชื่อว่าการลงโทษจะทำให้บุคคลลดการกระทำไม่ดีเพื่อ

หลักการของการถูกลงโทษ ซึ่งการให้รางวัลกับพฤติกรรมที่ดีและลงโทษพฤติกรรมที่ไม่ดีนี้ บุคคลอาจใช้เพื่อพัฒนาตนเองที่นอกเหนือจากการพัฒนาคนอื่นได้ด้วย โดยให้รางวัลแก่ตนเองเมื่อสามารถควบคุมตนให้ทำได้ และอาจเพิ่มงานให้ตนเองในบางครั้งเมื่อพบว่าได้ผลงานในความรับผิดชอบไปบ้าง เป็นต้น

2. ทฤษฎีตามแนวคิดของกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) เน้นกระบวนการทางปัญญาหรือความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการภายในของสมอง นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลและการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของมนุษย์ในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง ทฤษฎีในกลุ่มนี้ที่สำคัญ ๆ มี 5 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีเกสตัลท์ (Gestalt Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญคือ เวอร์ไทเมอร์

(Wertheimer) โคห์เลอร์ (Kohler) คอฟฟิกา (Koffka) และเลวิน (Lewin) แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดซึ่งเป็นกระบวนการภายในตัวมนุษย์ บุคคลจะเรียนรู้จากสิ่งเร้าที่เป็นส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะเน้นกระบวนการคิด การสอนโดยเสนอภาพรวมก่อนการเสนอส่วนย่อย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์มากและหลากหลายซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มและเกิดการเรียนรู้แบบหยั่งเห็นได้

2. ทฤษฎีสนาม (Field Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญคือ เลวิน (Lewin) แนวความคิด

เกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีแรงจูงใจหรือแรงขับที่จะกระทำไปสู่จุดหมายปลายทางที่ตนต้องการ หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการเข้าไปอยู่ใน “โลก” ของผู้เรียน การสร้างแรงจูงใจหรือแรงขับโดยการจัดสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและจิตวิทยาให้ดึงดูดความสนใจและสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. ทฤษฎีเครื่องหมาย (Sign Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญคือ ทอลแมน (Tolman)

แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เกิดจากการใช้เครื่องหมายเป็นตัวชี้ทางให้แสดงพฤติกรรมไปสู่จุดหมายปลายทาง หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการสร้างแรงขับและหรือแรงจูงใจให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายใด ๆ โดยใช้เครื่องหมาย สัญลักษณ์หรือสิ่งอื่น ๆ ที่เป็นเครื่องหมายควบคู่ไปด้วย

4. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญคือ เพียเจต์ (Piaget) และบรุนเนอร์ (Bruner) แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้เน้นเรื่องพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลที่เป็นไปตามวัยและเชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการการค้นพบด้วยตนเอง หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ ดำเนินถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ควรให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ และสอนการคิดแบบรวบยอดเพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning)

นักจิตวิทยาคนสำคัญคือ ออซูเบล (Ausubel) เชื่อว่า การเรียนรู้จะมีความหมายแก่ผู้เรียน หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รู้มาก่อน หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้คือ มีการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือกรอบมโนทัศน์ หรือกรอบแนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระนั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาสาระนั้นอย่างมีความหมาย

ทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยมนี้ให้ความสำคัญกับความสามารถในการตั้งวัตถุประสงค์ การวางแผน ความตั้งใจ ความคิด ความจำ และการคัดเลือก โดยเน้นกระบวนการทางปัญญาหรือความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการภายในของสมอง

3. ทฤษฎีตามแนวคิดของกลุ่มมนุษยนิยม (Humanism)

นักจิตวิทยาในกลุ่มมนุษยนิยม ได้แก่

โรเจอร์ (Rogers) ซึ่งมีความเชื่อว่า มนุษย์จะสามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ

มาสโลว์ (Maslow) ซึ่งมีความเชื่อว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติ โดยมีลำดับเป็นขั้นดังนี้ ขั้นความต้องการทางร่างกาย ขั้นความต้องการความมั่นคงปลอดภัย ขั้นความต้องการความรัก ขั้นความต้องการการยอมรับและการยกย่องจากสังคม และขั้นการพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่

โคมส์ (Combs) แนวคิดการเรียนรู้ของโคมส์คือ ความรู้สึกของผู้เรียนสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะความรู้สึกและเจตคติของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

จะเห็นได้ว่าแนวคิดนี้ให้ความสำคัญของความเป็นมนุษย์ และมองว่ามนุษย์มีความสามารถ มีความต้องการ และมีแรงจูงใจภายในที่จะพัฒนาศักยภาพ ความเชื่อเบื้องต้นของกลุ่มจิตวิทยามนุษยนิยม คือ มนุษย์มีจิตใจ ต้องการความรัก ความอบอุ่น ความเข้าใจ ซึ่งตรงข้ามกับแนวคิดของกลุ่มพฤติกรรมที่เห็นว่าเราสามารถกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์ด้วยกันได้ มนุษย์แต่

ละคนเป็นผู้ซึ่งพยายามที่จะรู้จัก เข้าใจตนเอง และต้องการบรรลุศักยภาพสูงสุดของตน บุคคลที่พร้อมต่อการปรับปรุงตนเองควรจะได้มีสิทธิเลือกการกระทำ เลือกประสบการณ์ กำหนดความต้องการ และตัดสินใจเรื่องราวต่าง ๆ ด้วยตนเอง และเน้นที่วิธีการแสวงหาความรู้หรือข้อเท็จจริงมากกว่าตัวความรู้หรือตัวข้อเท็จจริง ไม่ใช่เน้นที่ตัวความรู้เพียงอย่างเดียว

แนวคิดจากกลุ่มมนุษยนิยมที่อาจนำไปใช้เพื่อการพัฒนาพฤติกรรม คือ การเน้นให้บุคคลได้มีเสรีภาพ เลือกวิถีชีวิตตามความต้องการและความสนใจ ให้เสรีภาพในการคิด เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นให้บุคคลมองด้านที่ดีของตน ยอมรับตนเอง และนำส่วนดีในตนเองมาใช้ประโยชน์ให้เต็มที่ รักศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ของตนเอง สร้างสรรค์สิ่งดีให้ตนเอง ซึ่งเป็นฐานทางใจให้มองทางด้านดีในคนอื่น ยอมรับคนอื่นและสร้างสรรค์สิ่งดีงามให้แก่ผู้อื่นและสังคม กับทั้งมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมด้วย

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม

นักจิตวิทยาในกลุ่มการเรียนรู้ทางสังคม คือ แบนดูรา (Bandura) ซึ่งมีความเชื่อว่า พฤติกรรมการปฏิบัติเป็นผลเนื่องมาจากผลสืบเนื่องที่บุคคลคาดหวังว่าจะเกิดขึ้นหลังจากปฏิบัติพฤติกรรมนั้น ๆ แต่บุคคลจะต้องแปลความหมาย และเข้าใจผลสืบเนื่องนั้น ๆ ปัจจัยสำคัญได้แก่ ตรีทธา (Identification) การเสริมพลัง (Reinforcement) การส่งข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) และรางวัล (Reward) ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อว่าทฤษฎีความรู้ทางสังคม มีแนวคิดหลักคือพฤติกรรมเป็นสิ่งที่บุคคลเรียนรู้ได้จากการเลียนแบบของตัวแบบ (Modeling) โดยการได้เห็น (Visualizing) การควบคุมกำกับตน (Self-Monitoring) และการฝึกทักษะ (Skill Training) Bandura เชื่อว่ามนุษย์จะมีพฤติกรรมเบื้องต้นติดมาและต่อมาก็จะเรียนรู้พฤติกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้น โดยมีการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ดังนี้

1. เรียนรู้จากผลของการตอบสนอง มนุษย์เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงของผลการกระทำที่อาจเป็นบวกหรือลบจากประสบการณ์ในการดำรงชีวิตแต่ละวันมนุษย์จะเรียนรู้อะไรที่ทำไปแล้วได้ผลบวกและพฤติกรรมอะไรที่ทำไปแล้วได้ผลลบจากผลที่เกิดขึ้น มนุษย์จะกระทำพฤติกรรมที่ให้ผลทางบวกและไม่ทำพฤติกรรมที่ให้ผลทางลบ

2. เรียนรู้โดยตัวแบบ พฤติกรรมมนุษย์อาจเกิดจากการเลียนแบบในกระบวนการสังเกตแบบต่าง ๆ กัน ได้ 4 ประการ คือ

- 2.1 กระบวนการความตั้งใจ ได้แก่การตั้งใจสังเกตเพื่อให้ได้การรับรู้ที่ถูกต้อง

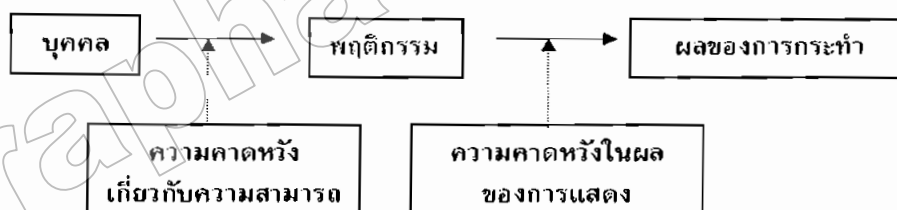
- 2.2 กระบวนการจดจำ ได้แก่ การจำในกิจกรรมที่เลียนแบบ การรับรู้ โดยการสังเกตซึ่งประกอบด้วยการวาดภาพในใจและคำพูดการเรียนรู้จากการสังเกตที่ดีผู้สังเกตจะต้องทบทวนรูปแบบอย่างมีระบบ แล้วจึงลอกเลียนพฤติกรรมให้ถูกต้องจึงเกิดการรับรู้

2.3 กระบวนการสร้างพฤติกรรมของอวัยวะเคลื่อนไหว กระบวนการนี้สำคัญคือการแปรสภาพพฤติกรรมของตัวแบบเป็นการกระทำพฤติกรรมที่แสดงออกสามารถแยกตามกระบวนการความรู้ความเข้าใจในการตอบสนอง ฉะนั้นการเลียนแบบทักษะต่าง ๆ เช่น การว่ายน้ำ การตีกอล์ฟจะต้องเป็นไปในลักษณะเรียนรู้แก้ไขไปทุกวัน

2.4 กระบวนการจูงใจ มนุษย์นั้นไม่จำเป็นต้องเกิดพฤติกรรมทุกอย่างที่ตนเรียนรู้เสมอไป ฉะนั้นการจูงใจให้เกิดการเรียนรู้จึงมีบทบาทสำคัญในการเลียนแบบจากการสังเกตมนุษย์จึงเลียนแบบพฤติกรรมที่ให้ผลดีกับเขามากกว่า พฤติกรรมที่ให้โทษกับเขา

พฤติกรรมตามทฤษฎีนี้ ถูกกำหนดโดยความคาดหวัง (Expectancy) และสิ่งตอบแทนหรือสิ่งล่อใจ (Incentive) ความคาดหวังแบ่งได้ดังนี้

1. ความคาดหวังเกี่ยวกับสิ่งชักนำด้านสิ่งแวดล้อม (Environment Cues) หมายถึงความเชื่อเกี่ยวกับความต่อเนื่องของเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่า เหตุการณ์หนึ่งต่อเนื่องกับเหตุการณ์หนึ่งอย่างไร
2. ความคาดหวังเกี่ยวกับผลลัพธ์ (Outcome Expectancies) หมายถึงการประเมินของบุคคลว่า พฤติกรรมที่ตนเองกระทำนั้นจะนำไปสู่ผลลัพธ์อย่างไร
3. ความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถ (Efficacy Expectancies) หมายถึงความสามารถแห่งตน (Self - Efficacy) เป็นความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของคนที่จะปฏิบัติพฤติกรรมที่ต้องการเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่คาดหวัง ดังภาพ



ภาพที่ 2-2 ความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังในความสามารถกับความคาดหวังในผลลัพธ์

การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในงานส่งเสริมสุขภาพ การจัดสิ่งแวดล้อม การสร้างพฤติกรรมที่พึงปรารถนาโดยการเสริมแรง ให้ทราบถึงผลการกระทำใช้ในการปลูกฝังพฤติกรรม และใช้ในการปรับพฤติกรรมและปรับปรุงแก้ไข

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 ทฤษฎีการเรียนรู้มีความสุข พัฒนาขึ้นโดยกิตติวดี บุญซื่อ และคณะ โดยองค์ประกอบที่ช่วยให้การเรียนรู้ของเด็ก ๆ ดำเนินไปอย่างมีความสุขประกอบด้วยแนวคิดสำคัญ 6 ประการ คือ (กิตติวดี บุญซื่อ, 2540, หน้า 32-84)

5.1.1 เด็กแต่ละคนได้รับการยอมรับว่าเป็นมนุษย์คนหนึ่งที่มีหัวใจ มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความคิด มีความสนใจ ในสิ่งต่าง ๆ เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ มีสิทธิ์ได้รับการปฏิบัติจากผู้ใหญ่อย่างมนุษย์คนหนึ่ง ที่สำคัญที่สุด คือ เขาควรจะได้มีโอกาสเลือกเรียนตามความถนัด และความสนใจของเขา

5.1.2 ครู มีความเมตตา จริงใจ และอ่อนโยนต่อเด็กทุกคนโดยทั่วถึง มีความเข้าใจ ในธรรมชาติของเด็กทุกคน ให้ความเอาใจใส่ต่อเด็กทุกคนเท่าเทียมกัน ไม่เลือกชั้นวรรณะ ไม่เลือกที่รักมักที่ชัง มีความยุติธรรม สม่ำเสมอ วางตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีอารมณ์มั่นคง สดชื่นแจ่มใส เป็นผู้ให้ มีการเตรียมตัวเพื่อการสอน มีความเสียสละและอดทน มีความมุ่งมั่นที่จะช่วยเด็กให้รู้จักตัวเอง รู้จักแก้ปัญหา และเรียนรู้วิธีที่จะนำตัวเองไปสู่ความเจริญรุ่งเรืองอย่างมีสติและเพียบพร้อมด้วยคุณธรรม

5.1.3 เด็กเกิดความรัก และภูมิใจในตนเอง รู้จักปรับตัวได้ทุกที่ ทุกเวลา รู้จักตัวเอง เห็นคุณค่าของชีวิตและความเป็นมนุษย์ของตน รับรู้ความหมายของการมีชีวิตอยู่ยอมรับทั้งจุดดี และจุดด้อยของตนเอง และคิดหาวิธีปรับตนเองให้อยู่ในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ได้โดยไม่เสียสุขภาพจิต รู้จักเกรงใจและให้เกียรติผู้อื่น มีเหตุผล และใจกว้างพร้อมที่จะดำเนินชีวิตในบทบาทของผู้ใหญ่ที่มีความรับผิดชอบ

5.1.4 เด็กแต่ละคนได้มีโอกาสเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ เพื่อจะได้ค้นพบความสามารถของตนเองซึ่งซ่อนเร้นรอการพัฒนาอยู่ มีโอกาสเรียน เพื่อรู้อย่างลึกซึ้งและกว้างไกล (Learn to Know) เรียนให้เข้าใจและทำได้ รู้เคล็ดลับของการทำสิ่งต่าง ๆ ให้ประสบผลสำเร็จ (Learn to Do) และเรียนจนรู้จักและเข้าใจวิธีคิดและปฏิบัติของคนในอาชีพนั้น ๆ ทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับนั้นมาประยุกต์เข้ากับตัวเองได้อย่างกลมกลืนและสร้างสรรค์ เพื่อความสุขของตนเองและคนรอบข้าง

5.1.5 บทเรียนสนุก แปลกใหม่ จูงใจให้ติดตามและเข้าใจให้ยากค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองในสิ่งที่สนใจ รู้จักคิดและพัฒนาความคิดจากความรู้ที่ได้รับ ขยายวงไปสู่ความรู้ใหม่เกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากทดลองเพื่อให้เห็นผลที่สมจริง

5.1.6 สิ่งที่เรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในบทเรียนแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตความเป็นจริง เกิดประโยชน์และมีความหมายต่อ

ตัวเขา ทั้งยังสามารถพยากรณ์ คาดคะเน หรือตั้งข้อสันนิษฐานต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การค้นคว้า มีความคิดเป็นของตนเอง มีจุดยืนที่แน่นอน และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้การเรียนรู้ดำเนินไปอย่างราบรื่น เกิดความสุขร่วมกันทั้งผู้เรียนและผู้สอน ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- บทเรียนเริ่มจากง่ายไปยากคำนึงถึงวุฒิภาวะและความสามารถในการยอมรับของผู้เรียนแต่ละวัย มีความต่อเนื่องในเนื้อหาวิชาและขยายวงไปสู่ความรู้แขนงอื่น ๆ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจต่อชีวิตและโลกรอบตัว

- วิธีการเรียนสนุกไม่น่าเบื่อ และตอบสนองความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนการนำเสนอเป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ยึดเยื้อหรือกดดัน เนื้อหาที่เรียน ไม่มากเกินไปจนผู้เรียนเกิดความล้า และไม่น้อยเกินไปจนผู้เรียนหมดความสนใจ

- ทุกขั้นตอนของการเรียนรู้มุ่งพัฒนาและส่งเสริมกระบวนการคิดในแนวต่าง ๆ ของผู้เรียน รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ จากการประมวลข้อมูลและเหตุผลต่าง ๆ คิดปัญหาอย่างมีระบบ

- แนวการเรียนรู้สัมพันธ์และสอดคล้องกับธรรมชาติ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสความงาม และความเป็นไปของสรรพสิ่งรอบตัวบทเรียนไม่จำกัดสถานที่ หรือเวลา และทุกคนมีสิทธิเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน

- มีกิจกรรมหลากหลาย สนุก ชวนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อบทเรียนนั้น ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ ภาษาที่ใช้จูงใจผู้เรียน นุ่มนวลให้กำลังใจ และเป็นไปในเชิงสร้างสรรค์

- สื่อที่ใช้ประกอบการเรียน เร้าใจให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจตรงตามเป้าหมายซึ่งกำหนดไว้อย่างชัดเจน คือมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนจนรู้ชัด เรียนจนทำได้ และเรียนเพื่อจะเป็น Learn to Be

- การประเมินผล มุ่งเน้นพัฒนาการของผู้เรียนในภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาจากผลการทดสอบทางวิชาการและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินผลตนเองด้วย

หากการจัดการเรียนการสอนใด มีองค์ประกอบของการเรียนที่มีความสุข และมีกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสุข ก็เป็นที่หวังได้ว่า ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจะเกิดความสุขร่วมกันในการเรียนการสอน

5.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม พัฒนาขึ้นโดยมีจุดเน้นของการเรียนรู้ คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านจิตใจ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะต่าง ๆ การแสวงหาความรู้ การคิด การจัดการกับความ

การแสดงออก การสร้างความรู้ใหม่ และการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข การเรียนให้ “รู้” นั้นเกิดขึ้นที่จิตใจ ดังนั้นการเรียนการสอนที่ไม่เข้าถึงจิตใจของผู้เรียน จึงไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ไม่ว่าผู้สอนจะสอนดีเพียงใดก็ตาม หลักของการเรียนรู้ให้รู้จึงมีเพียงประการเดียวเท่านั้นคือต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และที่ว่ามีส่วนร่วมก็คือ จิตใจของเขาเข้าร่วม มิฉะนั้นจะไม่เกิดการเรียนรู้ได้เลย (สุมณฑา พรหมบุญ, 2540, หน้า 1-74)

โดยขอยกตัวอย่างกระบวนการเรียนรู้มา 3 วิธี คือ กระบวนการกลุ่ม การเรียนแบบ สรรค์สร้างความรู้ และการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ

5.2.1 กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน ตั้งแต่สองคนขึ้นไป มีปฏิสัมพันธ์กัน มีแรงจูงใจร่วมกันทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยที่สมาชิกมีอิทธิพลต่อกัน ในระยะแรกกระบวนการกลุ่มนำมาใช้ฝึกทักษะมนุษยสัมพันธ์และพัฒนาบุคลิกภาพ ภายหลังมีการนำกระบวนการกลุ่มไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ

หลักการสำคัญของกระบวนการกลุ่มประกอบด้วย ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ความรู้โดยกลุ่มนักศึกษาและครูสามารถนำหลักการดังกล่าว ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้

5.2.2 การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองพร้อม ๆ กับการดูแลเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือ ความสำเร็จของทุกคน การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ มีหลักการบางประการที่คล้ายคลึงกับการเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม แต่แตกต่างกันในรายละเอียด เช่น โดยหลักการผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เหมือนกัน แต่สมาชิกกลุ่มย่อยของการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจจะต้องประกอบด้วย ผู้เรียนที่คุณลักษณะแตกต่างกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือกัน สมาชิกของกลุ่มต้องมีปฏิสัมพันธ์กันในเชิงบวก จะต้องไว้วางใจกัน ยอมรับในบทบาทและผลงานของเพื่อน กิจกรรมในชั้นเตรียม ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนทักษะทางสังคมเพื่อการทำงานกลุ่ม

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝน ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการบันทึกความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการกับความรู้ ทักษะการแสดงออก ทักษะการสร้างความรู้ใหม่ และทักษะการทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาไปสู่การเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูผู้ปกครองและสังคมปรารถนาอย่างยิ่ง ครูจึงต้องแสวงหาแนวทางที่จะนำเทคนิควิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน

5.2.3 การเรียนแบบสรรค์สร้างความรู้ (Constructivist) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแกร่ง ความเจริญงอกงามในความรู้ จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ ๆ แนวคิดของการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้ก็คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการสรรค์สร้างความรู้ ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ และคุณภาพของการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น

การนำแนวคิดเกี่ยวกับยุทธวิธีการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้ไปปฏิบัติจริงในห้องเรียน ครู ควรจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ก. ปฐมนิเทศ ครูให้โอกาสผู้เรียนสร้างจุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนด

ข. ทำความเข้าใจ ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับหัวข้อของบทเรียนให้ชัดเจน โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย

ค. จัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ ผู้เรียนศึกษาแนวคิดให้กระจ่าง แล้วร่วมกันสร้างแนวความคิดขึ้นใหม่ แล้วประเมินแนวความคิดใหม่

ง. การนำแนวความคิดไปใช้ ผู้เรียนนำแนวความคิดของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย

จ. การทบทวน ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าแนวคิดของตนได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย: ศิลปะ ดนตรี กีฬา

การพัฒนาคุณภาพชีวิตจำเป็นต้องพัฒนาด้านสุนทรียภาพ คือ ด้านดนตรี ศิลปะ และกีฬา ดังนั้นรองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี เจริญสุขและคณะ จึงได้จัดทำแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาดนตรี ศิลปะ และกีฬาให้แก่ครู (สุกรี เจริญสุข, 2540, หน้า 12-23)

หลักการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพ ประกอบด้วยหลักการ 3 ส่วนด้วยกัน คือ

ก. หลักความเหมือน หลักของความเหมือนประกอบด้วยการเลียนแบบและการทำซ้ำ

ข. หลักความแตกต่าง เป็นความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงจากความจำเจ ความรู้สึกที่เบื่อหน่ายในบรรยากาศและสิ่งที่เป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ความต้องการสิ่งใหม่ ๆ เพื่อความมีชีวิตชีวา เพื่อให้ทันกับเหตุการณ์ และอย่างน้อยที่สุดก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงให้เกิดความแตกต่าง

ค. หลักความเป็นฉันท เป็นรากเหง้าทางวัฒนธรรม ความสมบูรณ์ลงตัวของศิลปะและดนตรีจะต้องตั้งอยู่บนความเป็นฉันท อดความเป็นฉันท และในความเป็นฉันทนั้นก็คือรากเหง้าทางวัฒนธรรมของชุมชนนั่นเอง

ในการพัฒนาสุนทรียภาพทางด้านดนตรีของเด็ก สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ 5 ลำดับด้วยกันคือ

ก. การเลียนแบบ การเลียนแบบเป็นกระบวนการที่เด็กจะต้องได้ยินเสียงดนตรี ได้เห็น และได้สัมผัสแล้วอาศัยการเลียนแบบเพื่อที่จะลอกเลียนให้เหมือนแบบ

ข. การทำซ้ำ การทำซ้ำเป็นการย้ำทักยะเพื่อให้เกิดความแม่นยำ เกิดความชำนาญท่องจำขึ้นใจ ทำซ้ำให้เหมือนแบบ ไม่ให้ผิดเพี้ยน หลับตาาก็ทำได้

ค. การแหกคอก คือการทำซ้ำจนเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ มีความรู้สึกที่ต้องการเปลี่ยนแปลง ต้องการที่จะแหกคอกออกมา ต้องการความแตกต่าง ต้องการบรรยากาศใหม่ ในกลุ่มผู้ที่มีความคิด “แหกคอก” ทั้งหลายอาจจะมีลักษณะได้ในหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อการแสวงหาและสร้างแนวทางขึ้นมาใหม่

ง. ทางเทวดา เป็นการสร้างผลงานออกมาให้มีทักษะที่สมบูรณ์ มีความถูกต้องและแม่นยำ มีความเป็นตัวของตัวเอง สร้างสรรค์ผลงานขึ้นมาใหม่จนกระทั่งแตกฉานและมีความแม่นยำในตัวเอง โดยเกิดขึ้นอย่างฉับพลันทันใด ไม่ต้องคิด สามารถที่จะปฏิบัติได้ทันที

จ. ความเป็นฉันท คือ การเรียนรู้และสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่มีลักษณะพิเศษเป็นของตัวเอง โดยตั้งอยู่ในวัฒนธรรมไทยด้วย

5.4 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด

ปัจจุบันเรื่องของ “การคิด” และ “การสอนคิด” เป็นเรื่องที่จัดว่าสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาเพื่อให้ได้คุณภาพสูงดังนั้นเมื่อมีนโยบายการปฏิรูปการศึกษาเกิดขึ้นการมุ่งเน้นการปฏิรูปการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการคิด จึงนับเป็นกระบวนการสำคัญที่จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงและพัฒนากันอย่างจริงจัง อีกทั้งมีนักการศึกษาทั้งของไทยและต่างประเทศได้นำเสนอรูปแบบการคิดไว้มากมาย จนกลายเป็นกรอบแนวความคิดและองค์ความรู้เกี่ยวกับการคิด ทิศนา ขัมมณี (2540, หน้า 46-73) ได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด โดยได้จัดมิติของการคิดไว้ 5 ด้าน ดังนี้

5.4.1 มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด ในการคิด บุคคลไม่สามารถคิดโดยไม่มีเนื้อหาของการคิดได้ เฉพาะการคิดเป็นกระบวนการ ในการคิดจึงต้องมีการคิดอะไรควบคู่ไปกับการคิดอย่างไร กลุ่มข้อมูลที่มนุษย์ใช้ในการคิดพิจารณาแก้ปัญหาออกเป็น 3 ด้าน ด้วยกัน คือ

- ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง
- ข้อมูลเกี่ยวกับสังคมและสิ่งแวดล้อม
- ข้อมูลวิชาการ

5.4.2 มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิด คุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิดที่นักคิด นักจิตวิทยา และนักการศึกษาเห็นพ้องต้องกันมีอยู่หลายประการ ที่สำคัญมากได้แก่ ความเป็นผู้มีใจกว้าง เป็นธรรมชาติ ใฝ่รู้ กระตือรือร้น ช่างวิเคราะห์ผสมผสาน ขยัน ต่อสู้ กล้าเสี่ยง อดทน มีความมั่นใจในตนเองและนำร่นำคบ

5.4.3 มิติด้านทักษะการคิด ทักษะที่จำเป็นต่อการคิดมีสองลักษณะคือ ทักษะการคิดขั้นพื้นฐานซึ่งจะมีลักษณะเป็นทักษะย่อย มีกระบวนการหรือขั้นตอนในการคิดไม่มาก และอีกทักษะหนึ่งคือทักษะที่มีกระบวนการหรือขั้นตอนมากและซับซ้อน ส่วนใหญ่จะต้องใช้ทักษะพื้นฐานหลายทักษะผสมผสานกัน ซึ่งจะเรียกกันว่า ทักษะการคิดขั้นสูง

5.4.4 มิติด้านลักษณะการคิด ลักษณะการคิดที่ได้เลือกสรรว่ามีความสำคัญ สมควรที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาเด็กและเยาวชนของชาติ มี 4 ประการ ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด การคิดชัดเจน การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดกว้าง การคิดไกล การคิดลึกซึ้ง และการคิดแหวกแนว

5.4.5 มิติด้านกระบวนการคิด กระบวนการคิด เป็นการคิดที่ประกอบไปด้วยลำดับขั้นตอนในการคิด ซึ่งมีมากบ้าง น้อยบ้าง แล้วแต่ความจำเป็นของการคิดแต่ละลักษณะ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยทักษะการคิดทั้งขั้นพื้นฐานและขั้นสูงตามความเหมาะสมกระบวนการคิดที่จำเป็นมากแต่ในที่นี้ได้เลือกนำเสนอกระบวนการคิด อย่างมีวิจารณญาณเนื่องจากกระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่ต้องนำไปใช้ในกระบวนการหรือสถานการณ์อื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก เช่น กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดตัดสินใจ กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระบวนการวิจัย เป็นต้น

5.4.6 มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตน การควบคุมการรู้คิดของตนเอง หมายถึง การรู้ตัวถึงความคิดของตนเองในการทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการประเมินการคิดของตนเองและใช้ความรู้้นั้นในการควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเองมิติด้านการตระหนักรู้ถึงการคิดของตนเองและการสามารถควบคุมและประเมินการคิดของตนเองนี้นับเป็นมิตีสำคัญของการคิดอีกมิตีหนึ่ง บุคคลที่มีการตระหนักรู้และประเมินการคิดของตนเองได้

จะสามารถปรับปรุงกระบวนการคิดของคนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ การพัฒนาความสามารถของผู้เรียนใน
 มิติดังนี้ส่งผลต่อความสามารถทางการคิดของผู้เรียนในภาพรวม

โดยการวัดความสามารถในการคิดมีหลายวิธี แยกได้เป็นสองประเภท ดังนี้

5.4.6.1 การวัดของนักวัดกลุ่มจิตมิติ (Psychometric) เป็นการวัดความสามารถ
 ทางสมองหรือวัดเชาวน์ปัญญา ภายหลังจึงมีการวัดความสามารถในการคิดมีแบบทดสอบ 2
 ลักษณะคือ

- แบบสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว เช่น New Jersey Test of Reasoning Skill, Test of Inquiry Skills, Logical Reasoning เป็นต้น
- แบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้เอง ซึ่งผู้สร้างแบบสอบต้องมีความรอบรู้ในแนวคิด
 หรือทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด สามารถกำหนดตัวชี้วัด และเขียนข้อความตามตัวชี้วัด

5.4.6.2 การวัดจากปฏิบัติจริง (Authentic Performance Measurement) เป็น
 การวัดครอบคลุมทักษะการคิดซับซ้อนในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา และ
 การประเมินตนเอง เทคนิคการวัด ใช้การสังเกตสภาพงานที่ปฏิบัติ การเขียนเรียงความ การ
 แก้ปัญหาในสถานการณ์คล้ายจริงและแฟ้มงาน (Portfolio)

5.5 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย: การฝึกฝนกาย วาจา ใจ

ด้วยพลังแห่งกระแสโลกาภิวัตน์ทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม ท่ามกลางเทคโนโลยีที่
 กระชับการติดต่อสื่อสารระหว่างมวลมนุษยโลก ได้ผลักดันให้คนมีทั้งการแข่งขันและร่วมมือกัน
 มากขึ้น เด็กไทยจึงต้องมีความเป็นตัวของตัวเอง มี “สติ” และ “ปัญญา” ขยัน อดออม อดทน และ
 ความซื่อสัตย์

ซึ่งเป้าหมายแห่งการพัฒนาสังคมไทยยุคโลกาภิวัตน์ คือการสร้างสมดุลระหว่าง
 ความมั่งคั่งทางวัตถุ ความเจริญงอกงามทางจิตใจ และความอาทรต่อธรรมชาติ นี่คือนโยบายของ
 การพัฒนา โดยจะต้องเตรียมกำลังคนรุ่นใหม่ให้มีลักษณะนิสัยที่พร้อมและเอื้อต่อการไปสู่เป้าหมาย
 ดังกล่าว เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมยุคใหม่ อำไพ สุจริตกุล (2540, หน้า 132-137) จึงได้
 พัฒนาการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย: การฝึกฝนกาย วาจา ใจขึ้นโดยมีความ
 ครอบคลุมคุณธรรมและจริยธรรมพื้นฐานที่สำคัญ คือ

5.5.1 การมีมารยาทและวิถีแห่งการปฏิบัติตนทางกาย วาจา ใจ ขั้นพื้นฐาน

5.5.2 ความมีสติ สัมปชัญญะเพื่อการครองตน ไม่ถลำไปสู่ความชั่ว

5.5.3 ความมีคุณธรรมที่สำคัญ ได้แก่

5.5.3.1 ความมีวินัย รู้ค่าแห่งการมีระเบียบ

5.5.3.2 ความกล้าหาญ กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้อง

5.5.3.3 ความกตัญญู รู้คุณบรรพชน รู้คุณคน รู้คุณธรรมชาติ

5.5.3.4 ความมีเมตตา รู้จักให้ ยินดีและเป็นสุขกับการให้

5.5.3.5 ความอดทน สู้งาน มีความมุ่งมั่นไปสู่ความสำเร็จ

5.5.3.6 ความเสียสละ ไม่เห็นแก่ตัว

5.5.3.7 ความสามัคคี ประนีประนอม รักสันติ

5.5.3.8 ความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ต่อครอบครัว ต่อสังคม

5.5.3.9 ความขยันหมั่นเพียร ไม่หวังแต่จะหาทางลัดในชีวิตการทำงาน

5.5.3.10 ความเป็นตัวของตัวเอง มั่นใจในตนเอง และรู้จักพึ่งตนเอง

5.5.3.11 ความสันโดษรู้จักพอ ไม่ดิ้นรนแสวงหาจนลืมความเป็นมนุษย์

5.5.3.12 ความอ่อนน้อม ถ่อมตน ไม่เป็นคนวางกล้ำ ชอบมีและใช้อำนาจ

5.5.4 ความรักในเพื่อนมนุษย์

5.5.5 ความรักในธรรมชาติ

การสร้างลักษณะนิสัยตามแนวทางนี้ จำเป็นต้องมีการปฏิรูปวิธีการสอนด้วย
กลยุทธ์การสอนใหม่ ๆ เช่น

5.5.5.1 เทคนิคการฝึกสติ และสมาธิแบบใหม่ ๆ ที่เข้าถึงรสนิยมของเด็ก

5.5.5.2 การเรียนรู้ด้วยการเล่น การใช้เกม ละคร และกิจกรรมสนุก ๆ ที่แฝง

สาระและแง่คิดทางคุณธรรมจริยธรรม

5.5.5.3 การเรียนรู้จากชีวิตจริงด้วยกิจกรรมชุมชน กรณีตัวอย่าง การได้วาทีใน
หัวข้อที่เป็นปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรมในชีวิตจริงของเด็ก เช่น เรื่องพฤติกรรมเบี่ยงเบนทางเพศ
 เป็นต้น

5.5.5.4 การแนะแนวด้วยครูทุกคน มิใช่ปล่อยให้มันเป็นหน้าที่ของครูแนะแนว
ครูทุกคนต้องถือคตินิยมของการเป็นพ่อแม่คนที่สองที่ต้องดูแลเอาใจใส่ นำทางชีวิตที่ดีให้เด็ก
ทุกคน

5.5.5.5 การประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ด้วยการเอาใจใส่เด็กเป็นรายบุคคล การ
พัฒนา “สมุดรายงานลักษณะนิสัย” ที่จะช่วยให้ครูจับรายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมของเด็กและ
สามารถร่วมมือกับผู้ปกครองในการป้องกันแก้ไขปัญหาลักษณะนิสัยของเด็กแต่ละคนได้อย่าง
ถูกต้อง เหมาะสม และทันเวลา

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2544, หน้า 5) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้จัดหรือดำเนินการให้สอดคล้องกับผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถทางสติปัญญา วิธีการเรียนรู้ โดยบูรณาการคุณธรรมค่านิยมอันพึงประสงค์ ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความถนัด ความสนใจ ด้วยวิธีการกระบวนการ และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงทั้งในและนอกห้องเรียน มีการวัดผล ประเมินผลตามสภาพจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนดไว้

อุทุมพร จามรมาน (2543, หน้า 29) กล่าวว่าผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายความว่า ผู้เรียนสามารถแสดงออกซึ่งความคิด การพูด การกระทำโดยมีครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ

เอียน สมิธ และอนงค์ วิเศษสุวรรณ (2550, หน้า 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมุ่งเน้นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยครูมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยในการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2550, หน้า 3) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ ใช้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการมีส่วนร่วมในการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการทำกิจกรรมที่ใช้ความคิด ลงมือปฏิบัติจริงและสะท้อนความคิด จนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ภายใต้ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อและส่งเสริมให้เกิดการสร้างความรู้ ที่พร้อมไปพร้อมกับข้อมูลที่มีลักษณะหลากหลายและกลุ่มเล็ก รวมทั้งมีความหลากหลายในวิธีการเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นด้วย ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง นำไปสู่การให้อำนาจแก่ผู้เรียนและเรียนรู้ตลอดชีวิต

ฉัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545, หน้า 10 -11) ได้สังเคราะห์ความหมายของ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่หลากหลาย สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสาระที่จะเรียนรู้ ทำกิจกรรม และปฏิบัติจริง จนค้นพบข้อความรู้ และวิธีการปฏิบัติด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องเลือกใช้รูปแบบการสอน วิธีการสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมหลากหลายประกอบกัน ไม่สามารถยึดถือเฉพาะรูปแบบ วิธีการ หรือเทคนิคการสอนอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

ซาแรน และซาแรน (Sharan & Sharan, 1976, p. 98) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือการจัดการเรียนการสอนที่สอน โดยยึดความสนใจ ความถนัด ความสามารถของผู้เรียนเป็นหลัก โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ และสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ตัวเอง

ทิสนา แยมมณี, พิมพันธ์ เฉชะกุลป์ และชนาธิป พรกุล (2545, หน้า 29) ได้กล่าวว่า หากจะพิจารณาตามความหมายของ “คำ” หรือ “ข้อความ” แล้ว การจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญก็น่าจะหมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นประการสำคัญ ใครก็ตามที่เป็นคนสำคัญของเรา เราย่อมมีความรักความปรารถนาดีให้แก่เขา จะคิดจะทำอะไร ก็มักจะคิดถึงเขาก่อนคนอื่น และคิดถึงประโยชน์ที่เขาควรจะได้รับ ดังนั้นการที่มีครูกล่าวว่า “การสอนโดยเน้นครูเป็นศูนย์กลางนั้นมีข้อดีตรงที่ว่า ครูเตรียมการสอนสบาย และสอนสบาย” หากครูคิดที่จะสอนผู้เรียน โดยคำนึงถึงความสะดวกของคนเป็นหลัก การสอนนั้นก็คงไม่ใช่การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงไม่ใช่แนวทางหรือวิธีการสอน น่าจะเป็นหลักหรือแนวคิดในการสอนมากกว่า ซึ่งการที่จะนำแนวคิดไปสู่การปฏิบัติได้ครูก็ต้องแสวงหาแนวทางและวิธีการที่ชัดเจนมาให้

แบรนดน์ส และกินนิส (Brandes & Ginis, 1988, pp. 171-175) ให้ความหมายของคำว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ การจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัญ และมีความเชื่อว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมต่อการเรียนรู้ให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองจนบรรลุความสำเร็จในการเรียนรู้ได้

ทิสนา แยมมณี (2551, หน้า 120) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับผู้เรียน และประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนควรจะได้รับ และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัว และได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ อันจะนำผู้เรียนไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง

แมคคอมบส์ และวิสเลอร์ (McCombs & Whisler, 1997, p. 9) กล่าวว่า ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคือการมุ่งประเด็นไปที่ผู้เรียน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งจากพันธุกรรม ประสบการณ์ พื้นความรู้เดิม พรสวรรค์ ความสามารถของแต่ละคน และความต้องการที่จะเรียนรู้ ความรู้ที่ดีที่สุดหาได้ในการเรียนรู้ และวิธีที่เกิดการเรียนรู้ รวมทั้งแนวการสอนที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมอย่างเต็มที่ให้ผู้เรียนทุกคนมีแรงจูงใจ เรียนรู้และมีสัมฤทธิ์ผล

คงศักดิ์ สังฆมานนท์ (2552) Student-Centered มาจากคำว่า Student-Centered Approach หมายถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพิจารณาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนนั้นคือตั้งการวางแผนการเรียนการสอน – การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน – ไปจนถึงการวัดและประเมิน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 11) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ทั้งทางคำร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ โดยเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลแวดล้อม การฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการทำงานที่สำคัญ การสรุปความรู้ด้วยตนเอง และการได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

วรภัทร์ ภูเจริญ (2544, หน้า 2-6) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือการสอนแบบเด็กเป็นศูนย์กลาง สามารถเรียกชื่อเป็นภาษาอังกฤษได้หลายแบบ เช่น Student-Centered, Classroom Management หรือ Child-Centered Education หรือ Learner-Centered Education มีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมาย เช่น กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ผู้สอนจัดให้แก่ผู้เรียน แล้วมีเหตุผลมีหลักการเสมอว่าจัดไปทำไม จัดแล้วได้อะไร การคิดจนเกิดปัญญา

ทิตินา แฉมมณี (2545, หน้า 110-112) ได้จัดหลักการและแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนออกเป็น 3 หมวด โดยใช้บทบาทในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน จุดเน้นอันเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการจัดหมวดหมู่ ดังนี้

1. หลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centered Instruction)

1.1 การจัดการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction)

1.1.1 การจัดการเรียนการสอนทางตรงแบบใช้ผลการวิจัย (Research- Based Direct Instruction)

1.1.2 การจัดการเรียนการสอนทางตรงแบบใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning-Theory Direct Instruction)

2. หลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-Centered Instruction)

2.1 แบบเน้นตัวผู้เรียน

2.1.1 การจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (Individualized Instruction)

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self- Directed Instruction)

2.2 แบบเน้นความรู้ความสามารถ

2.2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบรับประกันผล (Verification Teaching)

2.2.2 การจัดการเรียนรู้แบบจริง (Mastery Learning)

2.2.3 การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ (Concept-Based Instruction)

2.3 แบบเน้นประสบการณ์

2.3.1 การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Learning)

2.3.2 การจัดการเรียนรู้แบบรับใช้สังคม (Service Learning)

2.3.3 การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning)

2.4 แบบเน้นปัญหา

2.4.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Instruction)

2.4.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นหลัก (Project-Based Instruction)

2.5 แบบเน้นทักษะกระบวนการ

2.5.1 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบสวน (Inquiry-Based Instruction)

2.5.2 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด (Thinking Process Oriented Instruction)

2.5.3 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม (Group Process-Oriented Instruction)

2.5.4 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการวิจัย (Research-Based Instruction)

2.5.5 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning Process Instruction)

2.6 แบบเน้นการบูรณาการ

3. หลักการจัดการเรียนการสอนโดยไม่มีครู (Instruction without Teacher)

3.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

3.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction)

3.3 การจัดการเรียนการสอนทางไกล (Distance Instruction)

3.4 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายเว็ลด์ ไซด์ เว็บ (Web-Based Instruction)

ในการจัดการเรียนการสอนเป็นหมวดข้างต้นทำให้สามารถพิจารณาถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนได้เน้นไปที่ตัวของนักเรียนว่ามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้ที่คอยอำนวยความสะดวกให้ความช่วยเหลือ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้คำถาม การจัดแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน มีความยืดหยุ่น ไม่ยึดติดกับรูปแบบการสอนแบบใดแบบหนึ่ง เปิด โอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกัน และร่วมกันสร้างสรรค์ความรู้ และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

ดัชนีบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545 ก, หน้า 1-2) ได้มีการพัฒนาตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยวิเคราะห์และบูรณาการตัวบ่งชี้จากทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย ด้านศิลปะดนตรี กีฬา ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัยด้านการฝึกฝน กาย วาจา ใจ โดยนำสาระและกระบวนการเรียนรู้ทั้งที่เป็นของไทยและของต่างประเทศ มาจัดสาระกระบวนการให้ง่ายขึ้น เพื่อให้ครูได้นำไปใช้ในการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน จนได้ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน 58 ข้อ และตัวบ่งชี้การสอนของครู 52 ข้อ นำตัวบ่งชี้ที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ นักวิชาการศึกษา และครูผู้ปฏิบัติงานสอน ให้คำแนะนำนักแต่ละตัวบ่งชี้ และได้พิจารณาการจัดกลุ่มบทบาทของนักเรียน บทบาทครูตามหลักและกระบวนการเรียนการสอนของโครงการประกันคุณภาพ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และการจัดกลุ่มตัวบ่งชี้การเรียนการสอนของสมาคมพิเศษและพัฒนาหลักสูตร มลรัฐเวอร์จิเนีย สหรัฐอเมริกา จากนั้นได้นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และจัดกลุ่มให้ชัดเจนขึ้น ได้ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน 9 ข้อ ตัวบ่งชี้การสอนของครู 10 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตัวบ่งชี้กระบวนการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติและทำกิจกรรมหลากหลายจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
3. นักเรียนเห็นแบบอย่างที่ดี และฝึกเผชิญสถานการณ์จริงเกิดจิตสำนึกและคุณธรรม
4. นักเรียนฝึกคิดหลายวิธี สร้างสรรค์จินตนาการและแสดงออกได้อย่างชัดเจนมีเหตุผล

5. นักเรียนได้รับการเสริมแรงให้ทดลองวิธีการแก้ปัญหาทั้งด้วยตนเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม

6. นักเรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูล และสร้างสรรค์ความรู้จากแหล่งวิทยาการในโรงเรียนและชุมชน

7. นักเรียนสนใจใฝ่รู้ มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างมีความสุข

8. นักเรียนมีระเบียบวินัย และรับผิดชอบในการทำ งานจนสำเร็จ

9. นักเรียนฝึกประเมินผลงาน ฝึกประเมินและปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น

ตัวบ่งชี้กระบวนการสอนของครู

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการที่ผสมผสานภูมิปัญญาไทยและความรู้สากล

2. ครูจัดสิ่งแวดล้อม และบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจและเสริมแรงให้นักเรียนเกิด

การเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ

3. ครูเข้าใจและเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่าง

ทั่วถึง

4. ครูจัดกิจกรรม และสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างสร้างสรรค์

5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง

6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุง

ส่วนด้อยของนักเรียน

7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และค้นพบความรู้

8. ครูใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริงโดยร่วมมือกับ

ชุมชน

9. ครูปลูกฝังระเบียบวินัย ค่านิยมและคุณธรรมตามวิถีวัฒนธรรมไทย

10. ครูประเมินตนเองอยู่เสมอ ตลอดจนสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่าง

ต่อเนื่อง

นอกจากนี้ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน (พ.ค.ร) สำนักงานการศึกษาแห่งชาติได้มีการพัฒนาตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ศักดิ์ฯ ไซกิจภิญโญ, 2547) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนรู้ของผู้เรียน (13 ข้อ)

1. มีโอกาสร่วมกำหนดเป้าหมายการเรียนและวางแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้

2. มีโอกาส และพัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. มีโอกาส และพัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้โดยใช้ IT เพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลและการจัดการข้อมูล คิด ทำ และแสดงออกเพื่อแก้ปัญหา หรือสร้างผลงาน

4. มีปฏิสัมพันธ์ ช่วยกันเรียนรู้กับเพื่อน/ กลุ่ม

5. ได้รับประสบการณ์เรียนรู้ที่ยืดหยุ่น ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย

6. มีโอกาสเลือก/ สร้างผลงานจากการเรียนรู้ตามถนัด และความสนใจของตนเอง

7. มีประสบการณ์ตรงในการนำความรู้ภาคทฤษฎีไปใช้ประโยชน์/ ประยุกต์ใช้ในชีวิต

จริงหรือสถานการณ์จริง

8. มีโอกาสได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ แก้ปัญหา และพัฒนาตนเอง

9. มีโอกาสนำเสนอ และสะท้อนผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

10. มีโอกาสชื่นชมกับความสำเร็จของตนเองและทีมงาน

11. มีโอกาสฝึกความมีวินัยและความรับผิดชอบ

12. มีโอกาสได้รับการถ่ายทอด/ ปลุกฝังเรื่องคุณธรรม และจริยธรรมในกระบวนการ

เรียนรู้

13. มีส่วนร่วม และได้รับการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงอย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้การสอนของผู้สอน (13 ข้อ)

1. ให้ผู้เรียนมีโอกาสดำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ และวางแผนการจัดประสบการณ์

การเรียนรู้ในบรรยากาศยืดหยุ่น

2. กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ด้วยวิธีที่หลากหลาย

3. กระตุ้นและส่งเสริมความคิด การค้นคว้าหาความรู้และการแสดงออกของผู้เรียน ฝึก

ให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลด้วยตนเอง

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก และสร้างผลงานจากการเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของตนเองและ/ หรือกลุ่ม

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ IT และสื่อต่าง ๆ เพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลและการจัดกระทำ

ข้อมูล

6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้สิ่งที่เรียนในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่

เป็นจริงมากที่สุด

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ และฝึกปรับปรุงตนเอง

8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และเรียนรู้ร่วมกันจากเพื่อนในกลุ่ม

9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสดูการทำงานเป็นทีม ความมีวินัย ความรับผิดชอบ

10. ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม โดยสอดแทรกในเนื้อหา หรือกระบวนการเรียน

การสอน

11. จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นกันเองมีชีวิตชีวาและมี

ความสุข

12. ประเมินผลการเรียนรู้ และพัฒนาการทุกด้านของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและตามสภาพ

จริง

13. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนในการประเมินและสะท้อนผลการเรียนของตนเองและ

เพื่อน

ไพศาล สุวรรณน้อย (2545 อ้างถึงใน กาญจนา ไชยพันธุ์, 2545, หน้า 59 – 60) กล่าวว่า
ตัวบ่งชี้ของผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีดังต่อไปนี้

1. วางแผนร่วมกับผู้เรียนในการตั้งจุดประสงค์ รูปแบบ และลักษณะของกิจกรรม
2. เตรียมการวัดประเมินผลโดยให้ผู้เรียนมีการสรุปข้อความรู้สะท้อนผลการเรียนรู้และ

เก็บใจความสำคัญ

3. คิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน
4. จัดกลุ่มให้เรียนรู้และร่วมมือกันเรียนรู้
5. เปิดโอกาสให้ซักถามและให้เวลาในการคิดสม่ำเสมอ
6. ให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
7. ให้มีการนำเสนองาน
8. ทำบรรยากาศให้อบอุ่นเป็นกันเอง ไม่เครียด
9. กระตุ้นและเสริมแรงผู้เรียนสม่ำเสมอ
10. ส่งเสริมการคิดโดยวิธีการหลากหลาย
11. มีการให้ทำกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ
12. มีตัวอย่างที่เป็นประสบการณ์จริง

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญยังได้กำหนดไว้ในมาตรฐาน
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่
กำหนดให้สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานใช้ในการดำเนินการ
ประกันคุณภาพภายใน เพื่อรองรับการประเมินภายนอกจาก สมศ. ตามพระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ประกอบด้วย 18 มาตรฐาน
โดยที่มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะอยู่ในมาตรฐานด้าน

การเรียนการสอน มาตรฐานที่ 10 ครู มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ คือ

ตัวบ่งชี้ที่ 1 มีความรู้ความเข้าใจ เป้าหมายการจัดการศึกษาและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตัวบ่งชี้ที่ 2 มีการวิเคราะห์ศักยภาพของผู้เรียนและเข้าใจผู้เรียนเป็นรายบุคคล

ตัวบ่งชี้ที่ 3 มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตัวบ่งชี้ที่ 4 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองและ
ผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 5 มีการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้
ผู้เรียน และอิงพัฒนาการของผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 6 มีการนำผลการประเมินมาปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้
เต็มตามศักยภาพ

ตัวบ่งชี้ที่ 7 มีการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อและการเรียนรู้ของผู้เรียนและนำผลไปใช้พัฒนา
ผู้เรียน

สำหรับการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษานั้นการจัดการเรียนรู้ที่
เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญยังได้กำหนดไว้ในองค์ประกอบที่ 2 การเรียนการสอน ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 มี
กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีแนวปฏิบัติที่เป็นการบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้น
ผู้เรียนเป็นสำคัญอยู่ 4 แนวปฏิบัติ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า
26 - 27)

1. มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พร้อมทั้งมีการจัดสรร
ทรัพยากรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอาจมีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้ การเรียนรู้
จากกรณีปัญหา (Problem-Based Learning: PBL) การเรียนรู้เป็นรายบุคคล (Individual Study)
การเรียนรู้แบบสรคณิยม (Constructivism) การสอนแบบเอส ไอ พี การเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้
ได้ด้วยตนเอง (Self - Study) การเรียนรู้จากการทำงาน (Work – Based Learning) การเรียนรู้ที่เน้น
การวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ (Research – Based Learning) การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานจากการ
ตกผลึกทางปัญญา (Crystal – Based Approach)

2. การเรียนการสอนยึดหลักการมีปฏิสัมพันธ์ทางวิชาการระหว่างนักศึกษากับอาจารย์
และระหว่างนักศึกษากับนักศึกษาทั้งในและนอกห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
อย่างกระตือรือร้น

3. มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ แต่ยืดหยุ่นและหลากหลายสามารถตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งความยืดหยุ่นด้านช่วงเวลาเรียน และหรือด้านตำแหน่งและสถานที่เรียน และหรือด้านวิธีการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล และหรือด้านอื่น ๆ

4. มีการติดตามผลการเรียน ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อคุณภาพการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เป็นรายบุคคลอย่างต่อเนื่อง และนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ

อีแกน และกิปป (Egan & Gibb, 1997, pp. 33-39) ได้นำเสนอเกี่ยวกับตัวแปรที่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะต้องมีความชัดเจนและสามารถเข้าใจได้
2. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะต้องตอบสนองวิธีที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้และติดต่อสื่อสารได้

3. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญควรจะยอมรับความสนใจและแรงจูงใจของผู้เรียน

4. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องการให้เคารพในธรรมชาติสังคมแห่งการเรียนรู้

5. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะต้องเป็นที่ดึงดูด

6. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะเน้นที่ความต้องการของผู้เรียนเพื่อการย้อนกลับที่มีความหมายและคุ้มค่า

เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ได้นำเสนอเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้จากกรณีปัญหา (Problem-Based Learning: PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ เป็นการส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหา มากกว่าการจำเนื้อหาข้อเท็จจริง เงื่อนไขการเรียนรู้ประกอบด้วย ความรู้เดิมของผู้เรียน การจัดสถานการณ์ที่เหมือนจริง และการให้โอกาสผู้เรียนได้ไตร่ตรองข้อมูลอย่างลึกซึ้ง (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 155 - 157)

2. การเรียนรู้เป็นรายบุคคล (Individual Study) เนื่องจากผู้เรียนมีความแตกต่างกันจึงต้องมีการนำเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น เทคนิคการใช้ Concept Mapping,

Learning Contracts, Know-Want-Learn, Group Process (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 157)

3. การเรียนรู้แบบสรคณยม (Constructivism) การเรียนรู้แบบนี้มีพื้นฐานว่า “ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับเพื่อค้นหาความจริง” โดยนักทฤษฎีกลุ่มนี้แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่เน้นกระบวนการคิดเป็นรายบุคคล เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกลุ่มที่เน้นสร้างความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 157)

4. การสอนแบบเอส ไอ พี รูปแบบการสอนนี้พัฒนาขึ้นเพื่อผู้เรียนสาขาวิชาการศึกษาในระดับอุดมศึกษา เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจและความสามารถเกี่ยวกับทักษะการสอน โดยวิธีการที่ใช้ในการสอน คือ การทดลองฝึกปฏิบัติจริงอย่างเข้มข้น ค่อยเป็นค่อยไป และเป็นระบบ ผู้สอนให้การช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 156 - 157)

5. การเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง (Self - Study) เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น การเรียนการสอนแบบค้นพบ การเรียนแบบสืบค้น การเรียนแบบแก้ปัญหา การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 157)

6. การเรียนรู้จากการทำงาน (Work – Based Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการด้านการเรียนรู้เนื้อหา การฝึกปฏิบัติ ทักษะการคิด การอยู่ร่วมกันในสังคม ปฏิสัมพันธ์กับชุมชน โดยมีการร่วมมือกับแหล่งงานในชุมชน รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน ตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมและวิธีการประเมิน (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 157)

7. การเรียนรู้ที่เน้นการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ (Research – Based Learning) การเรียนรู้วิธีนี้ถือได้ว่าเป็นหัวใจของบัณฑิตศึกษา เพราะเป็นการเรียนที่เน้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาระบวนการแสวงหาความรู้ และการทดสอบความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 157)

8. การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานจากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal – Based Approach) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วยตนเองด้วยการรวบรวมทำความเข้าใจ สรุป วิเคราะห์ และสังเคราะห์จากการศึกษาด้วยตนเอง โดยเริ่มทำความเข้าใจจากประเด็นหลักแล้วลงรายละเอียดประเด็นย่อย ๆ แยกทีละประเด็น วิเคราะห์เจาะลึกจนตกผลึกทางความคิดเป็นของตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 158)

นอกจากนี้ยังมีเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกหลายเทคนิควิธีที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาสาระการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากเอกสาร ตำราและงานวิจัย ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ณัฐภูมิ กิจรุ่งเรือง, 2545, หน้า 19-48; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541, หน้า 17-46; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545, หน้า 41-114; ไสว พิกขาว, 2542; อรทัย มูลคำ, 2543, หน้า 17-22, 30-31; ปทีป เมธาคณวุฒิ, 2543, หน้า 25-44; ทิศนา แจมมณี, 2550; ชาตรี เกิดธรรม, 2545; วรภัทร์ ภู่งริณ, 2544, หน้า 140-155; ทิศนา แจมมณี, 2551; พิเชษฐ อนุกุล, 2546, หน้า 15-33; Shafitel & Shafitel, 1967, pp. 67-71; Allison & Shrigley, 1986, pp. 73-80; Stewart, 1975, p. 2125-A; Dillon, 1988, p. 197)

1. การเรียนรู้เป็นรายบุคคล (Individual Study) เป็นวิธีการศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล อิสระในการสร้างความคิด ผู้สอนมีบทบาทในการช่วยพัฒนาทักษะและนิสัยให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการการเรียนรู้ โดยการกำหนดปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาวิเคราะห์ สรุปองค์ความรู้ได้ ตัวอย่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้ในการศึกษาเป็นรายบุคคล เช่น การค้นคว้าอย่างอิสระ การสอนแบบระดมสมอง ศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอน การสอนแบบใช้เกม การสอนแบบเน้นการแก้ปัญหา การสอนแบบโครงงาน เป็นต้น

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันรับผิดชอบต่อกลุ่มการเรียนรู้ของตนเอง บทบาทผู้สอนจะเน้นการกำหนดกลุ่ม การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ เป็นที่ปรึกษาและคอยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน สำหรับผู้เรียนจะเน้นความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองและให้ร่วมกันทำกิจกรรมให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น Jigsaw, Jigsaw II, Team Games-Tournament (TGT), Student Teams and Achievement Divisions (STAD), Team Assisted Individualization (TAI), Group Investigation (GI), Learning Together (LT), Numbered Heads Together, Co-op Co-op, Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) เป็นต้น

3. การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Interactive Instruction) เป็นเทคนิควิธีที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันกับผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด มีการแบ่งปันความรู้ และเกิดพัฒนาการด้านการปรับตัวในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบใช้เกม การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบถามตอบใช้

คำถามระดับสูงที่จะทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้มากกว่าคำถามระดับต่ำ การสอนแบบระดมสมอง เป็นต้น

4. การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (Experienced Instruction) เป็นวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมหรือการสะท้อนกลับความรู้ ความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ เน้นที่กระบวนการเรียนรู้มากกว่าผลการปฏิบัติ ตัวอย่างเทคนิคการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เช่น การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง การสอนแบบใช้บทบาทสมมติ การสอนแบบใช้กรณีศึกษา การสอนแบบใช้เกม การสอนแบบโครงการ การสอนแบบเผชิญสถานการณ์ การทัศนศึกษา เป็นต้น

5. การเรียนรู้แบบใช้สื่อประกอบ (Instructional Tools) ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาอย่างก้าวหน้า จึงมีการนำสื่อประกอบต่าง ๆ มาใช้เป็นส่วนเสริมในการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสื่อประกอบนี้อาจอยู่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์ แหล่งการเรียนรู้ในชุมชน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวอย่างเทคนิคการเรียนรู้แบบใช้สื่อประกอบ เช่น ศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ (E-Learning) บทเรียนสำเร็จรูป เว็บบาส์การสอน (Web Base Instruction) เป็นต้น

ข้อมูลการประกันคุณภาพที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลการประกันคุณภาพที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจากเอกสารการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา การประกันคุณภาพภายนอกระดับอุดมศึกษา พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ประกาศของกระทรวงศึกษาธิการเกี่ยวกับมาตรฐานการศึกษา และแผนการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1. มาตรฐานการอุดมศึกษา

มาตรฐานการอุดมศึกษา ประกอบด้วย มาตรฐาน 3 ด้าน 12 ตัวบ่งชี้ ซึ่งมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ

มาตรฐานที่ 2 มาตรฐานด้านการบริหารจัดการการอุดมศึกษา มีการบริหารจัดการการอุดมศึกษาตามหลักธรรมาภิบาล และพันธกิจของการอุดมศึกษาอย่างมีคุณภาพ

ในมาตรฐานย่อย ข. มาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารการอุดมศึกษา การดำเนินงานตามพันธกิจของการอุดมศึกษาทั้ง 4 ด้าน อย่างมีคุณภาพ โดยมี การประสานความร่วมมือรวมพลังจากทุกภาคส่วนของชุมชน และสังคมในการจัดการความรู้

ตัวบ่งชี้ที่ 1 มีหลักสูตรและการเรียน การสอนที่ทันสมัย ยืดหยุ่น สอดคล้องกับความต้องการที่หลากหลายของประเภทสถาบันและสังคม โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนรู้และการสร้างงานด้วยตนเองตามสภาพจริง ใช้การวิจัย

เป็นฐาน มีการประเมินและใช้ผลการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน และการบริหารจัดการหลักสูตร ตลอดจนมีการบริหารกิจการนิสิตนักศึกษาที่เหมาะสม สอดคล้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอน (ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา, 2549, หน้า 5-6)

2. มาตรฐานการประกันคุณภาพของ สมศ., สกอ., และ กพร.

มาตรฐานการประกันคุณภาพของ สมศ., สกอ., และ กพร. ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถแสดงรายละเอียดได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2-1 มาตรฐานการประกันคุณภาพของ สมศ., สกอ., และ กพร. ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สมศ.	กพร.	สกอ.
6. มาตรฐานด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน ตัวบ่งชี้ 6.6 กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะการเรียนรู้จากการปฏิบัติและประสบการณ์จริง คำอธิบาย มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างเฉพาะตัวของนิสิตนักศึกษา และการจัดให้นิสิตนักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าวิจัยโดยอิสระในรูปโครงการวิจัยส่วนบุคคล การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียน ได้หลากหลายวิชาทั้งในและนอกคณะ การเปิดรายวิชาเลือกเสรีที่ครอบคลุมองค์ความรู้ต่าง ๆ จำนวนหน่วยกิตหรือจำนวนชั่วโมงเรียนในภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งมีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามอย่างพอเพียง มีการจัด	มิติที่ 4 มิติด้านการพัฒนาสถาบัน ประเด็นการประเมินผลการปฏิบัติการ หลักสูตรและการเรียนการสอน ตัวชี้วัดที่ 23 ประสิทธิภาพของการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำอธิบาย: อาจารย์ประจำขอมหาวิทยาลัยมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างเฉพาะตัวของนิสิตนักศึกษา และการจัดให้นิสิตนักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด โดยอิสระในรูปโครงการวิจัยส่วนบุคคล การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียน ได้หลากหลายวิชาทั้งในและนอกคณะ การเปิดรายวิชาเลือกเสรีที่ครอบคลุมองค์ความรู้ต่าง ๆ จำนวนหน่วยกิตหรือจำนวนชั่วโมงเรียนในภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งมีการฝึก	องค์ประกอบที่ 2 การเรียนการสอน ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 มีกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำอธิบาย ชนิดของตัวบ่งชี้ กระบวนการ คำอธิบายตัวบ่งชี้ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและยืดหยุ่น ตลอดจนการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างเฉพาะตัวของนักศึกษา เป็นเรื่องที่สำคัญมากต่อความกระหายใคร่รู้และต่อสมรรถนะในการแสวงหาความรู้ของนักศึกษา เช่น เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ค้นคว้าวิจัยโดยอิสระในรูปโครงการวิจัยส่วนบุคคล การจัดให้มีชั่วโมงเรียนในภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งมีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามอย่างพอเพียง มีการจัดสัมมนา จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จัดทำโครงการ มีการเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Internet) และมีห้องสมุดและระบบสืบค้นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

สมศ.	กพร.	สกอ.
สัมมนา จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จัดทำโครงการ มีการเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Intemet) และมีห้องสมุดและระบบสืบค้นข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ที่เพียงพอที่จะศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง (สำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2549, หน้า 64)	ประสานภาคสนามอย่างพอเพียง มีการจัด สัมมนา 1. จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จัดทำโครงการ มี การเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Intemet) และมีห้องสมุดและระบบสืบค้นข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ที่เพียงพอที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ได้ด้วยตนเอง 2. ประสิทธิภาพของการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นตัวบ่งชี้เชิงคุณภาพที่ต้องอาศัยความละเอียดใน การพิจารณาและมีลักษณะแตกต่างจากตัวบ่งชี้อื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตาม ตัวบ่งชี้นี้มี ความสำคัญเนื่องจากเป็นตัวบ่งชี้ที่จะบอกให้ทราบว่า สถาบันการศึกษาได้จัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ตามมาตรา 22 หรือไม่ ซึ่งมาตรา 22 กำหนดไว้ว่า "การจัดการศึกษาต้องยึด หลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และ	เพียงพอที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551, หน้า 26)

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

สมศ.	กพร.	สกอ.
	พัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด” การประเมินผลอาจพิจารณาจากการเขียนแผนการจัดการ ประสบการณ์หรือการจัดการจัดกิจกรรมในชั่วโมงการเรียน การสอน หรือจัดเก็บร่องรอยหลักฐานจากการศึกษา ข้อมูลจากวิธีการอื่นๆ เช่นการสังเกตการเรียนการ สอน วิธีการตั้งปัญหา และพิจารณาจากงานที่ผู้สอน มอบหมายด้วย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนา ระบบราชการ, 2551, หน้า 35-36)	

3. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

มาตรา 22 หมวด 4 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และมาตรา 24 หมวด 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้ 1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง 4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา 5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมสื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ 6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

4. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 – 2559)

จากการศึกษาแผนการศึกษาแห่งชาติ พบว่า มีแนวนโยบายเพื่อดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในแนวนโยบายเพื่อดำเนินการ 2 การปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งสามารถสรุปเป้าหมายและกรอบการดำเนินงานได้ตามตารางต่อไปนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 ข, หน้า 15)

ตารางที่ 2-2 เป้าหมายและกรอบการดำเนินงานของแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 – 2559)

เป้าหมาย	กรอบการดำเนินงาน
1. ผู้เรียนเป็นคนเก่งที่พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ เป็นคนดี และมีความสุข	1. การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ครูทุกคนได้รับการพัฒนาให้มีความรู้และความสามารถในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด	2. การปฏิรูปครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา
3. ผู้บริหารสถานศึกษาและครูทุกคนได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ	3. การกำหนดมาตรฐานการศึกษา และการประกันคุณภาพการศึกษา
4. สถานศึกษาทุกแห่งมีการประกันคุณภาพการศึกษา	

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

แนวคิดและทฤษฎีที่สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีประเด็นแนวคิดที่สำคัญทั้งหมด 4 แนวคิด คือ

1. แนวคิดการออกแบบเว็บไซต์
2. แนวคิดระบบฐานข้อมูล
3. แนวคิดระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL
4. แนวคิดภาษา PHP
5. แนวคิดทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)

ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละแนวคิด ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดการออกแบบเว็บไซต์ ประกอบด้วย

1.1 แนวคิดในการออกแบบเว็บไซต์ (กิดานันท์ มลิทอง, 2542; นิทัศน์ อิทธิพงษ์, 2544, หน้า 60)

กิดานันท์ มลิทอง (2542) กล่าวว่า องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์จะเกี่ยวข้องกับขนาดของเว็บไซต์ การจัดหน้า พื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ โดยมีแนวทางในการออกแบบดังนี้ คือ ขนาดของเว็บไซต์ ควรจำกัดขนาดเพิ่มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า รวมภาพพื้นหลัง เพื่อเป็นการ

ประหยัดเวลาในการเปิดชมหน้าเว็บ และลดภาระให้แก่เครื่องบริการเว็บอีกด้วย สำหรับการจดหน้า นั้น ควรกำหนดความยาวของหน้าในสั้น โดยการกำหนดจำนวนของข้อความที่จะบรรจุในแต่ละ หน้า โดยควรมีความยาวระหว่าง 200-500 คำ การเลือกภาพพื้นหลังนั้นควรเลือกภาพที่มีสวดยไม่ มากนัก เพื่อให้สามารถอ่านข้อความได้สะดวก ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบควรพิจารณา เลือกตัวพิมพ์ที่สามารถแสดงข้อความได้บนเว็บไซต์ อีกทั้งต้องระวังเรื่องการจัดพิมพ์ข้อความ ต่าง ๆ ช่องว่าง ช่วงระหว่างบรรทัดด้วย

นิทัศน์ อธิพงษ์ (2544, หน้า 60) ได้ทำการวิจัยถึงการออกแบบเว็บเพจ โดย สัมภาษณ์ความคิดเห็นของเว็บมาสเตอร์ที่เป็นเว็บไซต์ยอดนิยมจำนวน 10 เว็บไซต์โดยมีประเด็นที่ สำคัญในการสัมภาษณ์คือ แนวคิดในการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งมีหลักพื้นฐานในการออกแบบ เว็บไซต์ จำนวน 4 ประการ ดังนี้

- ควรให้ความสำคัญกับเนื้อหาเป็นอันดับแรก โดยเนื้อหาที่น่าสนใจจะต้องเป็น เนื้อหาที่กลุ่มเป้าหมายแต่ละเว็บไซต์มีความสนใจ ส่วนใดที่กลุ่มเป้าหมายสนใจมากก็ควรเอาไว้ที่ ตอนต้นของเว็บเพจ ส่วนที่คนสนใจรองลงไปก็จะอยู่ในระดับล่าง ๆ ของเว็บเพจ นอกจากนี้เนื้อหา ที่นำเสนอจะต้องมีความสมบูรณ์ มีเอกลักษณ์ของตนเอง หรือหาอ่านจากที่อื่นไม่ได้และมีการ ปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ

- เน้นการออกแบบให้ผู้ให้บริการสามารถใช้งานได้ง่าย แม้คนที่เข้ามาดูจะเป็นคนที่ เริ่มใช้งานอินเทอร์เน็ตก็สามารถเข้าใจและสามารถใช้งานได้ทันที นอกจากนี้การออกแบบก็ควรจะมี ความสม่ำเสมอทุกหน้าภายในเว็บไซต์นั้น

- มีความสวยงามในการออกแบบ คือดูน่าสนใจ และสอดคล้องกับเนื้อหาภายใน เว็บไซต์นั้น

- ตอบสนอง และดาวน์โหลดข้อมูลได้เร็ว ไม่ให้น้ำหนักของเว็บเพจแต่ละหน้ามาก จนเกินไป หรือหากใช้โปรแกรมเสริมเพื่อการแสดงผลของหน้านั้นทำได้สมบูรณ์ ควรแจ้งให้ ผู้ใช้บริการได้ทราบ

1.2 หลักการออกแบบเว็บไซต์ (Web Site Design Principles) (ทรงศักดิ์

ลิ้มบรรจงมณี, 2541, หน้า 105; ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2551; Peter, 2002, pp. 1-6; Joel, 2003, pp. 27-59)

ปีเตอร์ (Peter, 2002, pp. 1-6) ได้นำเสนอว่าในการพัฒนาเว็บนั้นนักออกแบบเว็บควร ที่จะยึดหลักการพื้นฐานสำหรับการออกแบบเว็บ ซึ่งมีจำนวน 10 ประการดังนี้

- สร้างผังโครงสร้างของเว็บ นักออกแบบเว็บจะต้องออกแบบผังโครงสร้างอย่างง่าย ของเว็บ โดยกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของเว็บให้เพียงพอก่อนที่จะสร้างเว็บ

- กำหนดรายละเอียดของหน้าเว็บแต่ละหน้า โดยวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการจะนำเสนอในเว็บนั้น

- ในระหว่างการออกแบบเว็บนั้น ผู้ออกแบบจะต้องทดสอบการทำงานของเว็บไปพร้อม ๆ กัน หากมีการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้เว็บนั้นด้วยจะทำให้ได้รายละเอียดในการปรับปรุงแก้ไขเว็บให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

- ควรสร้างหน้าเว็บหน้าแรกให้เป็นທີ່ดึงดูดใจให้มากที่สุด เนื่องจากเป็นส่วนแรกที่คุณผู้ใช้งานจะพึงพอใจที่จะเข้าเยี่ยมชมในหน้าต่อไป

- ควรใช้โปรแกรมหรือเทคโนโลยีที่จะใช้ในการพัฒนาเว็บให้เหมาะสมและเป็นมาตรฐาน

- ควรนำเสนอทางเลือกที่หลากหลายในการใช้งานเว็บ เช่น ผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บสามารถเลือกใช้งานโปรแกรมได้หลากหลายตามความพร้อมของเครื่องที่ใช้งานอยู่

- ควรออกแบบเว็บอย่างเรียบง่ายและมีเหตุผล ด้วยขีดจำกัดของความเร็วอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานนั้น จึงทำให้ผู้ออกแบบเว็บควรออกแบบเว็บอย่างเรียบง่ายเพื่อที่จะทำให้การเยี่ยมชมเว็บไม่ใช้เวลานานเกินไป

- ผู้ออกแบบเว็บควรออกแบบแถบนำทางที่ชัดเจนและใช้งานได้อย่างถูกต้อง และเป็นแบบเดียวกันทั้งเว็บ เพื่อให้ผู้ใช้งานเว็บจะได้ไม่สับสนกับแถบนำทางนั้น

- การออกแบบเว็บเป็นสิ่งที่ไม่คงตัวและเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ดังนั้นผู้ออกแบบเว็บจึงควรศึกษารูปแบบการพัฒนาเว็บตลอดเวลา

- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้ออกแบบเว็บ คือ ผู้ออกแบบเว็บควรหลีกเลี่ยงการออกแบบภาพพื้นหลังที่มองแล้วทำให้สับสน ยุ่งยาก หากต้องการเพิ่มเสียงเพลงลงไปในเว็บไซต์ ควรให้ทางเลือกให้ผู้เยี่ยมชมเว็บเลือกได้ว่าจะฟังเพลงหรือไม่ เพื่อที่จะได้ไม่เป็นการรบกวนหากไม่ต้องการฟังเสียงเพลง และควรตรวจสอบการทำงานของเว็บอยู่เรื่อยปรับเปลี่ยนข้อมูลให้มีความเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

อีกทั้ง โจเอล (Joel, 2003, pp. 27-59) ยังได้เสนอแนะหลักการออกแบบเว็บไซต์ โดยแบ่งการออกแบบออกเป็น 4 ประเด็น คือ

ประเด็นที่ 1 การออกแบบสื่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบเว็บควรออกแบบเว็บให้มีความยืดหยุ่นสามารถนำไปใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ทุกรูปแบบ ควรคำนึงถึงความเร็วของอินเทอร์เน็ต และวางแผนการนำเสนอข้อมูลที่ชัดเจนและง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลด้วย

ประเด็นที่ 2 การออกแบบเว็บทั้งหมด การออกแบบเว็บควรคำนึงถึงผู้ใช้งานเว็บด้วยว่าอยู่ในช่วงวัยใด เพื่อที่จะได้ออกแบบเว็บให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละวัย อีกทั้งควร

คำนึงถึงการสร้างการเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บต่าง ๆ ให้มีความราบรื่น และมีพื้นที่ว่างเป็นเพื่อให้ข้อมูลไม่แน่นจนทำให้สายตา

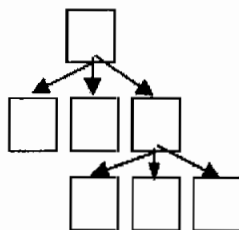
ประเด็นที่ 3 การออกแบบสำหรับผู้ใช้งานเว็บ ควรคำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งานเว็บ การวางตำแหน่งข้อมูล การออกแบบแนวทางในการอ่านข้อมูล ไม่ควรออกแบบปุ่มตัวเลือกที่ซับซ้อนหลายระดับขึ้นมากเกินไป และควรพิจารณาถึงรายละเอียดที่นำเสนอให้แก่ผู้ใช้งานเว็บ ด้วยว่ามีปริมาณที่เพียงพอหรือไม่

ประเด็นที่ 4 การออกแบบหน้าจอเว็บ ควรพิจารณาถึงความคมชัดของรูปภาพ กราฟิกต่าง ๆ ที่จะแสดงออกทางหน้าจอ เนื่องจากสีที่ออกแบบทางกระดาษอาจแตกต่างจากสีที่แสดงออกทางหน้าจอได้

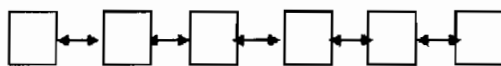
ซึ่งสอดคล้องกับ ทรวงศักดิ์ ลัมบรรจงมณี (2541, หน้า 105) ที่กล่าวถึงหลักการออกแบบเว็บไว้ว่า ควรใช้ฉากหลังที่เหมาะสมกับข้อมูลที่นำเสนอ Effect ไม่ควรเด่นกว่าเนื้อหาและมีปริมาณไม่มากจนทำให้การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ช้าลง ตัวอักษรที่เลือกใช้ควรเป็นตัวอักษรที่อ่านง่าย ไม่ควรสร้างเว็บด้วยเทคโนโลยีที่ล้ายุค วางแผนการบริหารเว็บทั้งหมด และปรับปรุงเว็บให้ทันสมัยอยู่เสมอ

และ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2551) ได้นำเสนอหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจว่า สามารถทำได้หลายระบบขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ความชอบของผู้พัฒนา ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ เช่น หากกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กวัยรุ่น และนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับความบันเทิง อาจจะออกแบบให้มีทิศทางการเล่นของหน้าเว็บที่หลากหลายใช้ลูกเล่นได้มากกว่าเว็บที่นำเสนอให้กับผู้ใหญ่ หรือเว็บด้านวิชาการ ทั้งนี้หลักการออกแบบเว็บเพจ สามารถแบ่งได้สามลักษณะ คือ

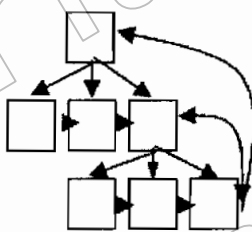
- แบบลำดับขั้น (Hierarchy) เป็นการจัดแสดงหน้าเว็บเรียงตามลำดับกิ่งก้าน แดกแขนงต่อเนื่องไปเหมือนต้นไม้กลับหัว เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูล ที่มีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ไม่มากนัก และมีข้อมูลย่อยไม่ลึกมาก เช่น เว็บไซต์แนะนำประวัติส่วนตัว ที่มีข้อมูล 4 - 5 หน้า เป็นต้น



- แบบเชิงเส้น (Linear) เป็นการจัดแสดงหน้าเว็บเรียงต่อเนื่องไปในทิศทางเดียว
เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลที่เป็นรูปภาพ เช่นเว็บไซต์นำเสนอสไลด์จาก Microsoft
PowerPoint



- แบบผสม (Combination) เป็นการจัดหน้าเว็บชนิดผสมระหว่างแบบลำดับขั้น และ
แบบเชิงเส้น มักจะเป็นแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถควบคุมการ
นำเสนอและการเรียกดูได้สะดวก และรวดเร็ว



1.3 กระบวนการออกแบบเว็บไซต์ (The Design Process of Web Sites) (Thea, 1995, pp. 57-108)

เทียร์ (Thea, 1995, pp. 57-108) กล่าวถึงกระบวนการออกแบบเว็บไซต์ว่า
ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบคือการตัดสินใจว่าจะออกแบบเว็บด้วยแนวคิดใด มีปัจจัยที่
เกี่ยวข้องกันอะไรบ้าง และต้องการให้มีการตอบสนองต่อเว็บอย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 กระบวนการออกแบบเว็บตามแนวคิดของซีเกล (Siegel cited in Thea, 1995, pp. 58 – 60) ประกอบด้วยกระบวนการออกแบบ 4 ขั้นตอน คือ การเลือกกลยุทธ์ การสร้าง
อย่างสร้างสรรค์ การผลิต และการบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 3 การตัดสินใจเลือกกลยุทธ์ จะต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมาย รายละเอียด
นโยบายการสื่อสาร เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และพัฒนาเป็นกลยุทธ์หลัก

ขั้นตอนที่ 4 การตัดสินใจสร้างเว็บ ควรคำนึงถึงรูปลักษณ์และอารมณ์ที่ต้องการ
นำเสนอ จากนั้นออกแบบเป็นเค้าร่าง รวมถึงตัวนำทาง ออกแบบให้มีความยืดหยุ่น และคำนึงถึง
เวลาที่จะเข้าถึงข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 การตัดสินใจในระหว่างกระบวนการสร้างเว็บ ประกอบไปด้วยข้อคำนึง ดังนี้ คือ ข้อมูลที่จะนำเสนอ เสียง รูปภาพ การทบทวน และการทดสอบการทำงาน

ขั้นตอนที่ 6 การเข้าถึงเว็บและการดูแลรักษา

2. แนวคิดระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย

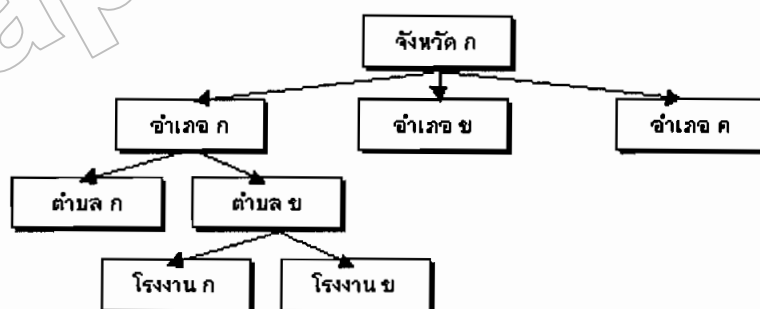
2.1 ประเภทของระบบฐานข้อมูล (Classification of Database System)

(Gary & James, 1996, pp. 14-21; Ramez & Shamkant, 1989, pp. 33-34; ศิริลักษณ์ รัตนกิจอำนวย, 2545, หน้า 13-22; สมจิตร อาอินทร์ และงามนิจ อาอินทร์ (พิสิษฐเจริญทัต), 2549, หน้า 51-65; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2546, หน้า 60-67)

ระบบฐานข้อมูล หรือโมเดลฐานข้อมูล (Data Model) คือ โครงสร้างของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล โดยจะเป็นโมเดลที่เกิดจากการแปลงโครงสร้างข้อมูลจากโมเดลระดับความคิดไปสู่โมเดลสำหรับการใช้งานฐานข้อมูลจริง ซึ่งโมเดลฐานข้อมูลที่มีใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่

2.1.1 โมเดลฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Database Model)

มีลักษณะคล้ายกับโครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure) ไฟล์ข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้เป็นโครงสร้างแบบบนลงล่าง (Top-Down) ข้อมูลจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะ One-to-Many ข้อดีของฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น คือ มีโครงสร้างที่เข้าใจง่าย โครงสร้างซับซ้อนน้อยที่สุด มีการป้องกันความผิดพลาดในข้อมูลที่ดี เหมาะกับข้อมูลที่มีกรรมเรียงลำดับแบบต่อเนื่อง แต่ไม่สามารถรองรับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many มีความยืดหยุ่นค่อนข้างน้อย สามารถแสดงโมเดลได้ตามแผนภาพดังนี้

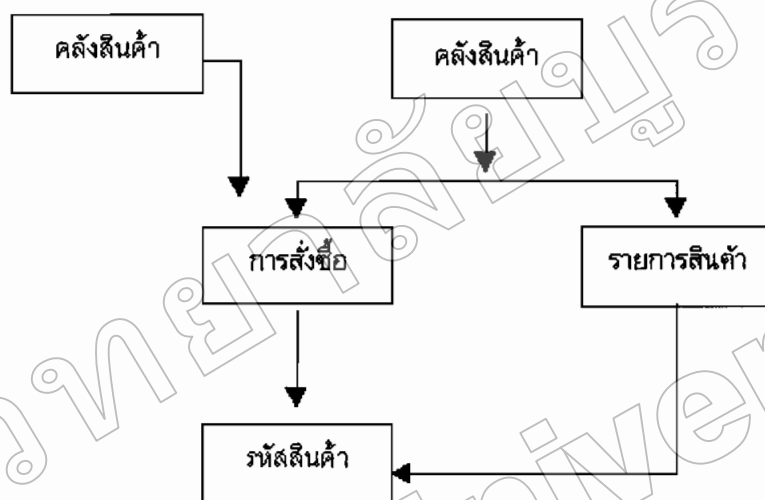


ภาพที่ 2-3 โมเดลฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น

2.1.2 โมเดลฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database Model)

ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้สามารถแทนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้ เพื่อชดเชยข้อเสียของโมเดลฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น โครงสร้างพื้นฐานเป็นที่รวมของระเบียบที่มี

ความสัมพันธ์แบบ One-to-Many และอนุญาตให้ระเบียบแต่ละระเบียบสามารถมีระเบียบพ่อแม่ได้มากกว่าหนึ่งระเบียบ และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบจะถูกเรียกว่าเป็นเซตฐานข้อมูลแบบเครือข่ายมีข้อดีคือ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแบบไปกลับได้ มีความยืดหยุ่นในด้านการค้นหาข้อมูลได้ดีกว่า แต่ด้านการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลมีน้อย และการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างมีความยุ่งยาก สามารถแสดงโมเดลได้ตามแผนภาพดังนี้



ภาพที่ 2-4 โมเดลฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

2.1.3 โมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model)

เป็น โมเดลที่มีโครงสร้างง่ายต่อการออกแบบและการทำงาน สามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับ ซึ่งโมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง (Table) หรือรีเลชัน (Relation) ที่ประกอบด้วยคอลัมน์ที่ใช้แทนเขตข้อมูลหรือแอททริบิวต์ และแถวที่ใช้แทนระเบียบหรือทัพเพิล โมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีข้อดีคือ มีความเข้าใจและสื่อสารได้เข้าใจง่าย ความซับซ้อนในข้อมูลน้อย มีระบบความปลอดภัยที่ดี โครงสร้างข้อมูลมีความอิสระจากโปรแกรม แต่มีข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายในระบบค่อนข้างสูง เนื่องจากทรัพยากรทั้งตัวฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ต้องมีความสามารถสูง สามารถแสดงโมเดลได้ตามแผนภาพดังนี้

1. ข้อมูลแผนที่อำเภอ จ.ปทุมธานี

Area	AreaID	AreaName	AreaType	AreaCode	AreaStatus
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10

2. ข้อมูลพื้นที่และชื่ออำเภอ

AreaID	AreaName	AreaType	AreaCode	AreaStatus
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

3. ข้อมูลประชากรอำเภอ

AreaID	AreaName	AreaType	AreaCode	AreaStatus
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

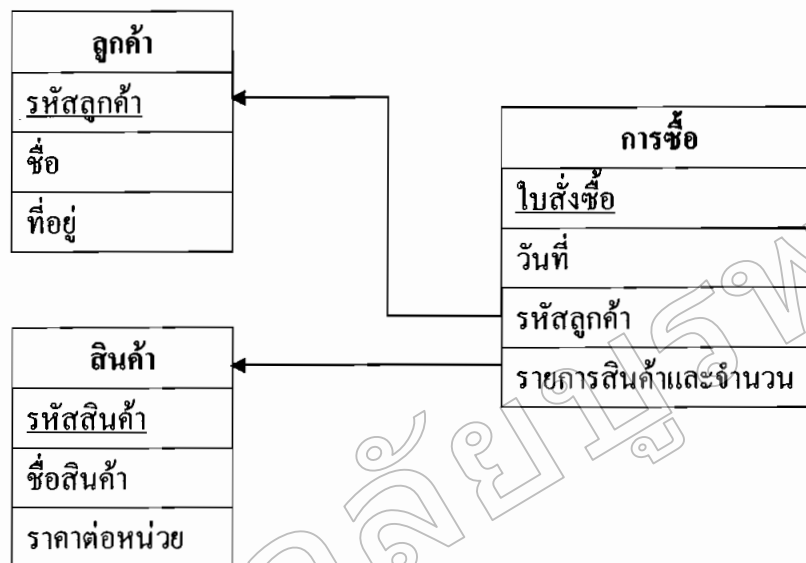
4. ผลจากการเชื่อมตาราง การปฏิบัติการเชื่อมความสัมพันธ์ (Join Operation)

AreaID	AreaName	AreaType	AreaCode	AreaStatus
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

ภาพที่ 2-5 โมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.1.4 โมเดลฐานข้อมูลเชิงออบเจกต์ (Object Database Model)

โมเดลฐานข้อมูลเชิงออบเจกต์จะมองเอนติตี้ในลักษณะของออบเจกต์ (Object) ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบสามส่วนอยู่ภายใน คือ ชื่อออบเจกต์ คุณสมบัติ และเมธอดหรือฟังก์ชัน ที่แสดงถึงพฤติกรรมที่สามารถกระทำต่อคุณสมบัติของออบเจกต์นั้น ๆ กลุ่มของออบเจกต์ที่เหมือนกันจะจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันเรียกว่า คลาส โมเดลฐานข้อมูลเชิงออบเจกต์มีข้อดีคือ ง่ายต่อการโมเดลและการจัดการข้อมูลที่มีประเภทข้อมูลที่ซับซ้อน และมีคุณสมบัติของการสืบทอด ทำให้ลดการเก็บข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนกันในฐานข้อมูล ซึ่งจะส่งผลให้ข้อมูลมีความคงสภาพ และลดความขัดแย้งกันของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ แต่มีข้อเสียคือมีความต้องการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากโมเดลนี้ถือว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ จึงมีแนวคิดที่ต่างจากโมเดลแบบอื่นสามารถแสดงโมเดลได้ตามแผนภาพดังนี้

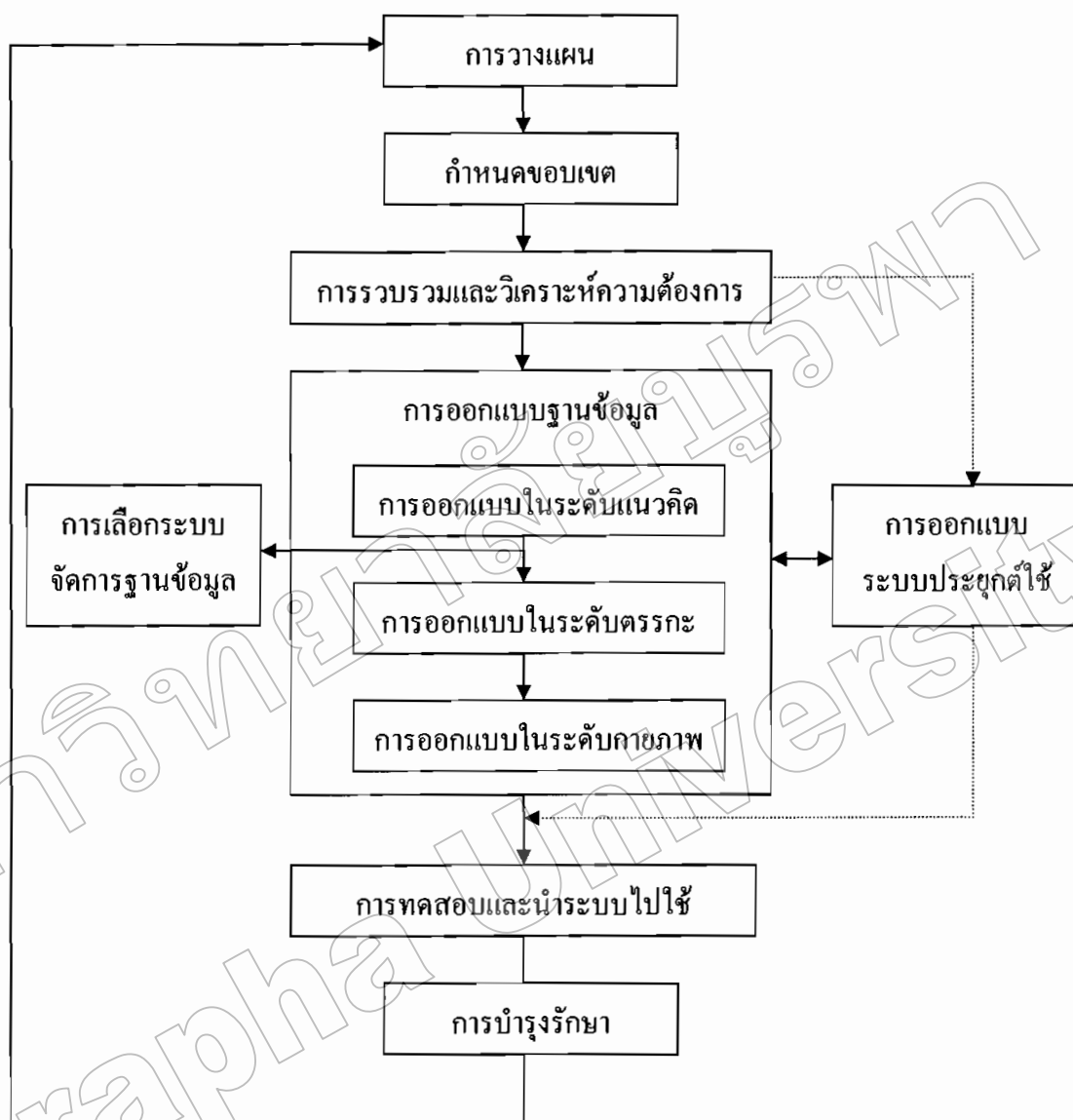


ภาพที่ 2-6 โมเดลฐานข้อมูลเชิงออบเจกต์

2.1.5 โมเดลฐานข้อมูลอื่น ๆ เช่น โมเดลฐานข้อมูลแบบกระจาย และโมเดลฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2.2 ขั้นตอนการพัฒนาฐานข้อมูล (ศิริลักษณ์ วิจารณ์กิจอำนวย, 2545, หน้า 34-43; สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญทัต), 2549, หน้า 30-39)

การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล ประกอบไปด้วยขั้นตอนซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพขั้นตอนในการพัฒนาฐานข้อมูลได้ดังนี้



ภาพที่ 2-7 ขั้นตอนในการพัฒนาฐานข้อมูล (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 35)

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Planning)

การวางแผนการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเป็นกิจกรรมทางด้านการจัดการที่จะช่วยให้ผลจากการพัฒนาระบบฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลให้มากที่สุด โดยมีประเด็นสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงคือ ระบบฐานข้อมูลจะรองรับงานอะไร ทรัพยากรที่จะช่วยในการจัดการแหล่งของเงินที่จะสนับสนุน (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 34) ซึ่งขั้นการวางแผนนี้ อาจรวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่ ว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงไรที่จะพัฒนาระบบได้สำเร็จ ซึ่งมีการศึกษาความเป็นไป 3 ด้าน คือ การศึกษาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี

ความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติการ และความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญทัต), 2549, หน้า 32)

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขอบเขตของระบบฐานข้อมูล (Database System Definition)

หลังจากที่วางแผนและศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การกำหนดขอบเขตระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาขอบเขตของฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้กับงานด้านใดขององค์กร และสามารถนำมาสร้างสารสนเทศให้กับผู้ใช้งานด้านใดบ้าง การศึกษาความสามารถของโปรแกรมประยุกต์ว่าโปรแกรมประยุกต์ที่จะสร้างขึ้นมีความสามารถในการทำงานอะไรได้บ้าง การศึกษาอุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การพิจารณาว่าควรใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ประเภทใด จำนวนเท่าใด และมีความสามารถมากน้อยเพียงใด และการศึกษาระยะเวลาในการทำงาน (สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญทัต), 2549, หน้า 33 - 34)

ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงเป็นการกำหนดขอบเขตของฐานข้อมูลที่จะครอบคลุมถึงการใช้งานของระบบงานไหนบ้าง และกลุ่มผู้ใช้ประกอบด้วยหน่วยงานใดในองค์กร เมื่อได้พิจารณาถึงขอบเขตแล้วจะต้องพิจารณาต่อไปด้วยว่า ขอบเขตมีการเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กับหน่วยงานอื่น ๆ อย่างไรบ้าง นอกจากนี้ การกำหนดขอบเขตของระบบอาจจะมีการกำหนดทั้งระบบงาน และผู้ใช้ที่คาดว่าจะมีการขยายเพิ่มมากขึ้นในอนาคตอย่างไร (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 36)

ขั้นตอนที่ 3 การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Collection and Analysis)

การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการนั้นสามารถทำได้หลายวิธีการ เช่น การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง การสังเกตการปฏิบัติงาน การตรวจทานจากเอกสาร การสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นควรจะต้องทำให้ตรงตามแผนงานและขอบเขตที่กำหนดไว้ ดังนั้นการรวบรวมและวิเคราะห์อาจใช้เทคนิคในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบงาน เช่น การใช้แผนภาพแสดงกระแสของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) หรือผังแสดงลำดับขั้นตอนของข้อมูลนำเข้า การประมวลผลและการแสดงผล (Hierarchical Input Process Output: HIPO) เป็นต้น (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 36-37)

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลและความสัมพันธ์ (Relationships) ของข้อมูลที่จะต้องมีในระบบงาน หรือตามกลุ่มที่ผู้ใช้กลุ่มต่าง ๆ ต้องการ การออกแบบข้อมูล (Data Modeling) เพื่อให้ทราบถึงความหมายของข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งการออกแบบออกเป็น 3 ระดับดังนี้ (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 37)

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design)

เป็นการนำเสนอฐานข้อมูลในลักษณะแผนภาพโดยอาจใช้โมเดลข้อมูลแบบ ER (Entity Relationship Model) ซึ่งมีข้อดีคือ โมเดล ER จะสามารถทำความเข้าใจง่าย ทำให้เห็นภาพรวมของฐานข้อมูลทั้งระบบ และไม่ต้องสนใจว่าระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้กันขึ้นกับโมเดลของฐานข้อมูลแบบใด (สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญทัต), 2549, หน้า 35)

การออกแบบในระดับนี้ บางครั้งเรียกว่าการออกแบบในระดับสูง ซึ่งสามารถใช้แนวทางในการออกแบบได้ 2 ลักษณะ คือ การออกแบบจากล่างไปบน (Bottom-Up) และการออกแบบจากบนมาล่าง (Top-Down) (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 38)

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design)

หลังจากที่สร้างโมเดล ER แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการแปลงโมเดล ER ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบของโมเดลแบบอื่นที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ (สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญทัต), 2549, หน้า 35) ซึ่งขั้นตอนการออกแบบนี้มีความสำคัญมากต่อความสำเร็จในการออกแบบฐานข้อมูลว่าตรงตามเป้าหมายและแผนที่วางไว้ ตลอดจนการนำไปใช้ให้ตรงตามความต้องการหรือไม่ เพราะฉะนั้น การออกแบบในขั้นตอนนี้จะต้องทำการรวบรวมการออกแบบฐานข้อมูลที่ได้มาจากผู้ใช้แต่ละกลุ่มมารวมกัน และปรับเป็นภาพฐานข้อมูลขององค์กรที่สมบูรณ์ (Global Logical Database) (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 39)

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพเป็นขั้นตอนการออกแบบในระดับล่างสุด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลจริง ๆ ภายในหน่วยเก็บข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงหรือการค้นหาข้อมูล (สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญทัต), 2549, หน้า 36)

ขั้นตอนที่ 5 การพิจารณารายละเอียดของการออกแบบระบบประยุกต์ใช้งาน (Application Design)

การออกแบบฐานข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบงาน ซึ่งมีผลกระทบต่อการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบระบบประยุกต์ใช้งานมีหลายรูปแบบ เช่น การออกแบบรายการ (Transaction Design) เป็นการออกแบบข้อมูลที่จะต้องใช้ สามารถช่วยให้ทราบรายการข้อมูลในรีเลชันใดถูกเรียกใช้งานบ่อยและเรียกใช้งานในลักษณะใด

สำหรับการออกแบบการประสานกับผู้ใช้ (User Interface Design) เกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอ หรือฟอร์มต่าง ๆ รวมถึงรายงานด้วย (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2545, หน้า 41)

ขั้นตอนที่ 6 การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS Selection)

การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อจัดการฐานข้อมูลมีความสำคัญยิ่ง จะต้องทำการประเมินข้อดีและข้อด้อยของระบบจัดการฐานข้อมูลในประเด็นต่าง ๆ เช่น งบประมาณในการลงทุน คุณสมบัติการทำงาน โมเดลที่ระบบจัดการฐานข้อมูลเลือกใช้ ความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่ต้องการ เป็นต้น (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2545, หน้า 42)

ขั้นตอนที่ 7 การทดสอบและนำระบบไปใช้ (Implementation)

การทดสอบและนำระบบไปใช้ เป็นการตรวจสอบการทำงานหลังจากที่ได้พัฒนาระบบแล้ว ซึ่งมีลักษณะของการนำระบบไปใช้หลายรูปแบบ เช่น แบบคู่ขนาน ระหว่างระบบเก่าและใหม่ (Parallel) (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2545, หน้า 42)

ขั้นตอนที่ 8 การบำรุงรักษา (Maintenance)

หลังจากที่นำระบบไปใช้งานสักระยะ จำเป็นต้องการมีบำรุงรักษาระบบให้พร้อมต่อการใช้งานเสมอ รวมถึงการสำรองข้อมูล การบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลด้วย (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2545, หน้า 43)

2.3 ER-Model (Ramez & Shamkant, 1989, pp. 37-60; David, 2000, pp. 49-67;

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2545, หน้า 89-136; สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิช อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญทศ), 2549, หน้า 69-122; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2546, หน้า 89-127; วรณวิภา คิตตะสิริ, 2545, หน้า 9-28; ประเสริฐ คณาวัฒน์ไชย, 2549, หน้า 13-18; Gorman, 1991, pp. 69-84)

ER-Model (Entity Relationship Model) ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด เพื่ออธิบายถึงเค้าร่างของฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยความหมายของเอนติตี้ (Entity) คุณลักษณะของเอนติตี้ หรือแอทริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (Relationship) โดยเป็นการออกแบบจากบนลงมาล่าง (Top Down Strategy) พัฒนาขึ้นโดย ฉาน (Chan) ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างของฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของภาพ (Diagram) ที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ซึ่ง ER-Model มีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

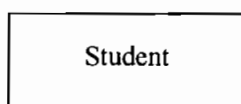
2.3.1 เอนติตี้ (Entity)

เอนติตี้ (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวบรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอนติตี้เป็นรูปธรรม มองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ ตัวอย่างของ

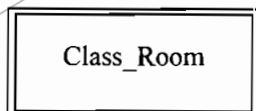
เอนทิตีที่เป็นบุคคล เช่น นักศึกษา พนักงาน อาจารย์ เอนทิตีที่เป็นสถานที่ เช่น ร้านค้า บริษัท โรงพยาบาล เป็นต้น

เอนทิตี (Entity) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.3.1.1 Strong Entity เป็นเอนทิตีที่เกิดขึ้นได้เอง โดยไม่ขึ้นกับเอนทิตีใด ๆ สามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งได้ว่า Regular Entity แสดงสัญลักษณ์ได้ดังภาพต่อไปนี้



2.3.1.2 Weak Entity เป็นเอนทิตีที่ไม่สามารถคงอยู่ได้หากไม่มีอีกเอนทิตีอยู่ กล่าวคือ เอนทิตีลักษณะนี้จะไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล หากไม่มีอีกเอนทิตีหนึ่ง แสดงสัญลักษณ์ได้ดังภาพต่อไปนี้

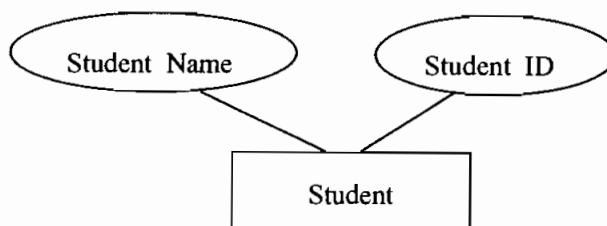


2.3.2 แอททริบิวต์ (Attribute)

แอททริบิวต์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละเอนทิตี ซึ่งเอนทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ ขึ้นอยู่กับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ซึ่งแอททริบิวต์ สามารถจำแนกได้ 6 ประเภท ดังนี้

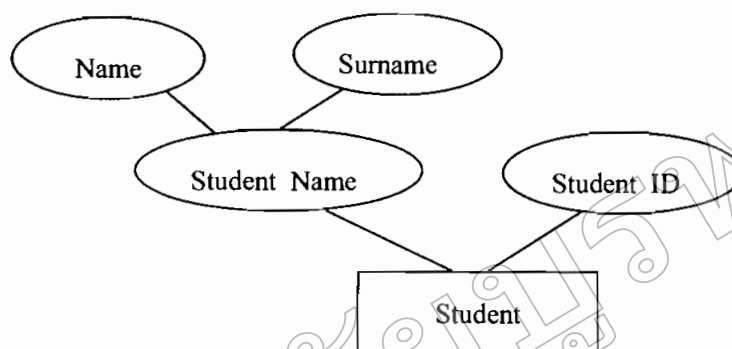
2.3.2.1 Attribute Domain คือ การกำหนดขอบเขตของค่าข้อมูลและชนิดข้อมูลของแต่ละแอททริบิวต์

2.3.2.2 Simple Attribute แอททริบิวต์อย่างง่าย คือ แอททริบิวต์ที่ไม่สามารถแบ่งออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ ได้อีก



ภาพที่ 2-8 แอททริบิวต์อย่างง่าย

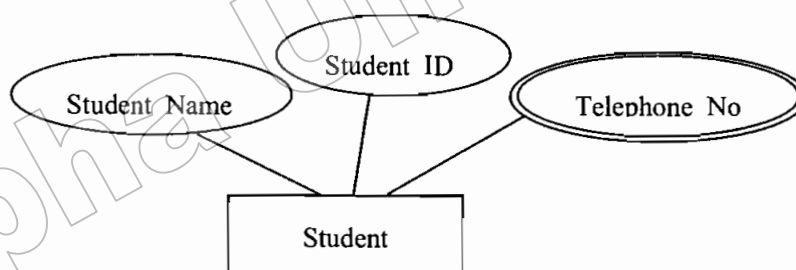
2.3.2.3 Composite Attribute แอทริบิวต์แบบรวม คือ แอทริบิวต์ที่สามารถแบ่งออกเป็นแอทริบิวต์ย่อย ๆ ที่เป็นแอทริบิวต์ธรรมดาได้อีก



ภาพที่ 2-9 แอทริบิวต์แบบรวม

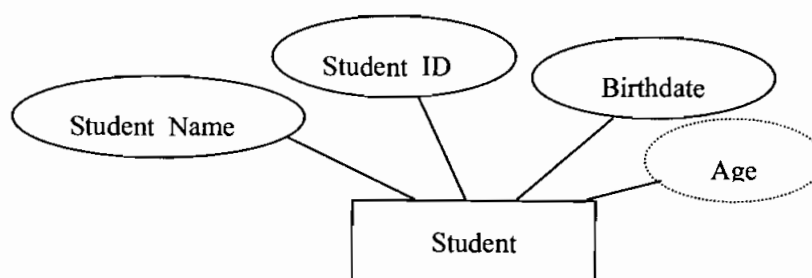
2.3.2.4 Single Value Attribute แอทริบิวต์ที่มีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว คือ แอทริบิวต์หนึ่ง ๆ ของสมาชิกเอนทิตีใด ๆ ที่มีค่าข้อมูล (Value) เพียงหนึ่งค่าเท่านั้น

2.3.2.5 Multi Value Attribute แอทริบิวต์ที่มีค่าของข้อมูลหลายค่า คือ แอทริบิวต์หนึ่ง ๆ ของสมาชิกเอนทิตีใด ๆ ที่มีค่าข้อมูล (Value) ได้มากกว่าหนึ่งค่า



ภาพที่ 2-10 แอทริบิวต์ที่มีค่าของข้อมูลหลายค่า

2.3.2.6 Derived Attribute คือ แอทริบิวต์ที่ได้จากการประยุกต์ด้วยแอทริบิวต์อื่น ๆ



ภาพที่ 2-11 แอทริบิวต์ที่ได้จากการประยุกต์ด้วยแอทริบิวต์อื่น ๆ

2.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (Relationship)

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนติตี้ทั้งสอง ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนติตี้หนึ่งสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอนติตี้หนึ่ง ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ออกเป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

2.3.3.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One)

เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนติตี้หนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสมาชิกเพียงหนึ่งรายการของอีกเอนติตี้หนึ่ง อาจใช้สัญลักษณ์ 1:1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ดังแสดงแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 2-12 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2.3.3.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many)

เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนติตี้หนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการของอีกเอนติตี้หนึ่ง อาจใช้สัญลักษณ์ 1:M แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม ดังแสดงแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 2-13 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

2.3.3.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many)

เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหลายรายการของเอนติตี้หนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการของอีกเอนติตี้หนึ่ง อาจใช้สัญลักษณ์ M: N แทนความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ดังแสดงแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 2-14 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

3. แนวคิดระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ประกอบด้วย

MySQL เป็นฐานข้อมูลหลักที่ดีที่สุด หากเทียบกับฐานข้อมูลอื่น ๆ เนื่องจาก MySQL ทำงานได้รวดเร็วและมีความเสถียร เป็นซอฟต์แวร์ที่มีให้ใช้งานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ อีกทั้งยังสนับสนุนการทำงานในคุณลักษณะด้านอื่น ๆ ที่มีการติดต่อระหว่างฐานข้อมูลอื่น ๆ เข้าด้วยกัน เช่น การทำทรานแซคชั่น การล็อคระดับชั้นของแถว การทำงานแบบซับคิวรี (Subqueries) และเป็นฐานข้อมูลผู้ที่ใช้งานสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย และสูญเสียพื้นที่หน่วยความจำเล็กน้อย (Luke & Laura, 2004, p.1) และที่สำคัญ MySQL สามารถทำงานร่วมกันกับ (Relational Database Management System: RDBMS) ได้เป็นอย่างดี (Mark & Joseph, 2003, p. 6) ซึ่งสามารถสรุปข้อดีของการเลือกใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลหลักได้ดังนี้ (Mark & Joseph, 2003, pp. 6-7, Luke & Laura, 2004, pp. 2-4)

1. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance) ทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมี Source Code ให้เลือกเรียนรู้ได้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
2. ด้านราคา (Price) สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย แต่หากต้องการซื้อลิขสิทธิ์ก็มีราคาไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับฐานข้อมูลแบบอื่น
3. ความเสถียร (Stability) สามารถใช้งานได้ทุกฟังก์ชันและไม่มีข้อผิดพลาดจากการใช้งาน
4. ใช้งานง่าย (Ease of Use) สามารถติดตั้งการใช้งานได้ง่ายไม่มีความยุ่งยาก
5. ทำงานได้อย่างรวดเร็ว (Speed) มีการเก็บข้อมูลในตารางชั่วคราว ดังนั้นหากจะเรียกข้อมูลมาทำการประมวลผล จึงใช้เวลาในการทำงานไม่นานนัก
6. มีความยืดหยุ่น (Flexibility) สามารถใช้ได้กับทุกประเภทของตารางความสัมพันธ์ที่ต้องการ

ระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ประกอบไปด้วยการทำงาน ดังนี้ (กิตติภูมิ วรรณ, 2543; สงกรานต์ ทองสว่าง, 2544, หน้า 17-28; จูติมา มโนหมั่นศรัทธา, ม.ป.ป., หน้า 127-143)

3.1 การติดต่อกับ Database Server

เป็นกลุ่มฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อ Database Server เพื่อวางพื้นฐานการทำงานด้านฐานข้อมูล การเรียกใช้เพิ่มข้อมูลจากฐานข้อมูล ODBC คือ เริ่มต้นด้วยการเปิดการติดต่อ Database Server ใช้การเขียนสคริปต์เพื่อทำงานด้านฐานข้อมูล โดยอาศัยฟังก์ชัน `mysql_connect()` มีรูปแบบดังนี้

```
mysql_connect( hostname[:port],[username],[password] );
```

โดยที่ Hostname เป็นข้อมูลชนิดข้อความหมายถึง ชื่อ ของ Database Server ซึ่งในกรณีที่ติดตั้ง MySQL ไว้ในเครื่องเดียวกับ Web Server ก็สามารถระบุเป็น Localhost แทนชื่อจริง

Port หมายถึง หมายเลขพอร์ต ที่จะใช้ในการติดต่อกับ MySQL หากไม่ระบุจะใช้ค่าพื้นฐานคือ 3306 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของ MySQL ว่าต้องการจะใช้หมายเลขใด

Username หมายถึง ชื่อผู้ใช้ที่ถูกกำหนดให้สามารถเข้าทำงานกับ MySQL ได้

Password หมายถึง รหัสผ่านของผู้ใช้ค่าที่คืนออกมาจากการเรียกใช้ฟังก์ชันนี้เป็นค่าตัวเลขอ้างอิงโดยถ้าติดต่อกับ MySQL ได้สำเร็จจะได้ค่าเป็นตัวเลขบวกหรือค่าจริง หากการติดต่อไม่สำเร็จ จะมีค่าเป็นเท็จ

เนื่องจากฟังก์ชัน `mysql_connect()` จะให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นตัวเลขอ้างอิงที่สามารถตรวจสอบว่าสามารถติดต่อกับ MySQL ได้หรือไม่ ฉะนั้นในการใช้งานจริง ควรตรวจสอบค่าที่ได้จากการเรียกฟังก์ชันนี้ก่อน ดังนี้

```
mysql_connect($host, $user, $password) or die (“ไม่สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้”)
```

ฟังก์ชัน `die()` ทำหน้าที่หยุดการทำงานเมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้นจากการเชื่อมต่อ Database server ซึ่งหากไม่ทำการหยุดการทำงานจะส่งผลให้การทำงานโดยรวมผิดพลาดไปจากความเป็นจริง บางครั้งอาจใช้ `exit()` แทน `die()` ได้

3.2 การปิดการติดต่อ Database Server

หลังจากที่ผู้ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล และทำงานเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการปิดการติดต่อกับฐานข้อมูลด้วยทุกครั้ง โดยใช้ คำสั่ง `mysql_close()` ส่งผลให้การทำงานกับ Database Server ต้องหยุดลง โดยฟังก์ชันนี้จะส่งค่าคืนกลับมาเป็น TRUE เมื่อยกเลิกการเชื่อมต่อสำเร็จ หรือเป็น False ถ้ายกเลิกการเชื่อมต่อไม่สำเร็จ มีรูปแบบดังนี้

```
mysql_close( [link_identifier] );
```

`link_identifier` เป็นเลขจำนวนเต็มของการเชื่อมต่อ กรณีที่ไม่ระบุค่าการเชื่อมต่อ ฟังก์ชันนี้จะใช้ค่าการเชื่อมต่อล่าสุด

3.3 การประมวลผลคำสั่งภาษา SQL

ในการติดต่อกับฐานข้อมูลนั้นจะใช้คำสั่ง MySQL_query() เพื่อทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งภาษา SQL ที่กำหนดในฐานข้อมูลที่ต้องการใช้งาน มีรูปแบบการเขียนดังนี้

Mysql_query(string query [,resource link_identifier])

เมื่อ Query คือ ประโยคคำสั่งภาษา SQL ที่ส่งไปประมวลผล ประกอบไปด้วย

CREATE, INSERT, SELECT, UPDATE, DELETE, DROP, SHOW, DESCRIBE, EXPLAIN

โดยที่ฟังก์ชันนี้จะส่งค่าคืนกลับมาเป็น TRUE เมื่อประสบความสำเร็จในการประมวลผล และจะส่งค่าคืนกลับมาเป็น FALSE ถ้าผู้ใช้ไม่มีสิทธิใช้งานข้อมูล

4. แนวคิดภาษา PHP

แนวคิดภาษา PHP ประกอบด้วยรายละเอียดต่อไปนี้ (สมประสงค์ ธิติสินธิ, 2545; พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร, 2550, หน้า 31-50; สมศักดิ์ โชคชัยชุกุล, 2547, หน้า 13-14)

PHP คือภาษาโปรแกรม (Programming Language) ซึ่งไม่เหมือนกับ HTML ที่เป็นเพียงภาษาสำหรับอธิบายหน้าเอกสาร โดย PHP Interpreter ที่ทำงานอยู่ในเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์จะอ่านคำสั่งที่เขียนขึ้นและเขียนด้วยภาษา PHP แล้วทำงานตามคำสั่งเหล่านั้น ซึ่งอาจเป็นการเก็บค่าลงในตัวแปร การตัดสินใจเลือกทำโดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขบางอย่าง การทำซ้ำ หรืออาจเป็นการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น

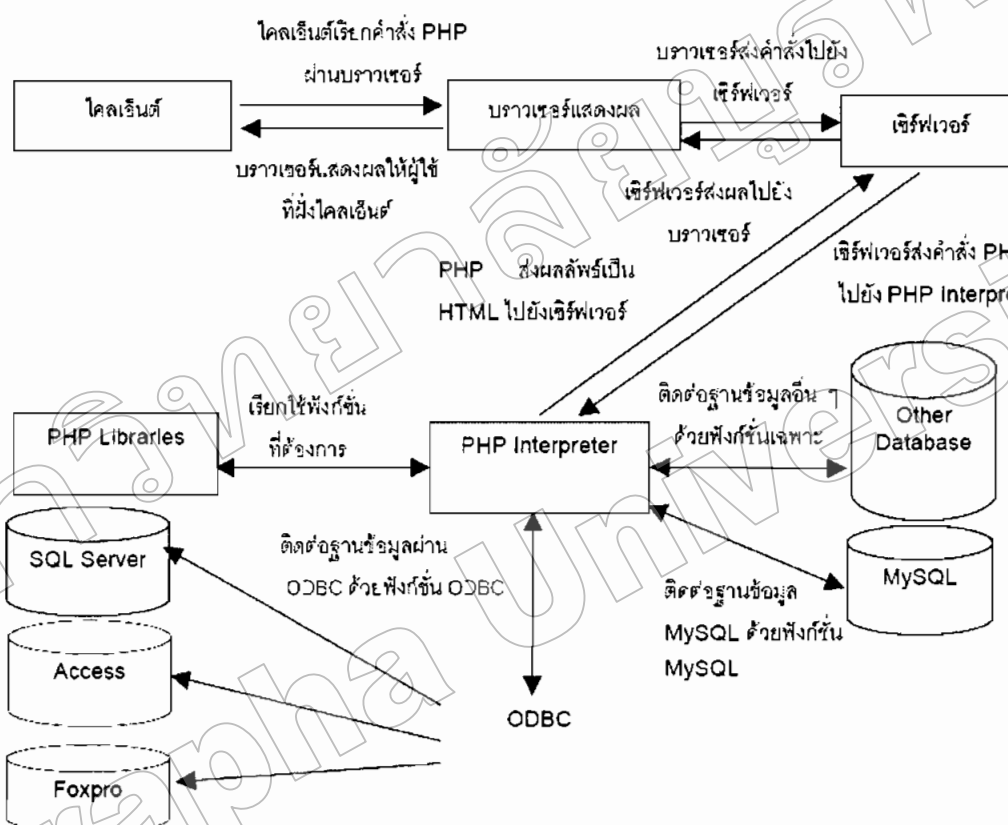
PHP (Professional Home Page) จัดว่าเป็นภาษาสคริปต์แบบหนึ่งที่เรียกว่า เซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server Side Script) ที่ประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปฝั่งไคลเอนต์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการพัฒนางานบนเว็บเพจ โดยผู้พัฒนาเว็บสามารถเขียนเว็บเพจไปตามปกติ ซึ่งถ้าตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ด้วยคำสั่งของภาษา HTML ก็กำหนดแท็ก (Tag) ของ HTML ลงไปและหากตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้ฟังก์ชันของ PHP เพียงแต่แทรกแท็กของสคริปต์ PHP เข้าไป

นอกจากนี้ PHP สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเช่น โปรแกรมจำพวกดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ตัวอย่างโปรแกรมดาต้าเบสเหล่านี้ได้แก่ Access dBASE MySQL และ Oracle เป็นต้น โปรแกรมภาษา PHP สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการสร้างโฮมเพจให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพ

4.1 หลักการทำงานของ PHP

เนื่องจาก PHP จะทำงานโดยมีตัวแปลและประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server Side) อาจจะเรียกการทำงานว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ ส่วนการทำงานของเบราว์เซอร์ของผู้ใช้เรียกว่าฝั่งไคลเอนต์ (Client Side) การทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทาง HTTP (HTTP

Request) ซึ่งอาจจะเป็นการกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการ ข้อมูลเหล่านั้นจะเป็นเอกสาร PHP เมื่อเอกสาร PHP เข้ามาถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งไปให้ PHP Interpreter เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วประมวลผลคำสั่งนั้น หลังจากนั้น PHP จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสาร HTML ส่งกลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งต่อไปให้บราวเซอร์แสดงผลทางบราวเซอร์ของผู้ใช้ต่อไป ลักษณะการทำงานจะเป็นแสดงดังภาพที่ 2-15



ภาพที่ 2-15 แสดงลักษณะการทำงานของ PHP

ลักษณะการเขียนเว็บเพจโดยใช้ PHP นั้น สามารถเขียนซอร์ซโค้ดให้อยู่ในรูปแบบของภาษาสคริปต์ PHP หรืออาจจะเขียนในรูปแบบการฝัง (Embed) คำสั่งหรือฟังก์ชันของ PHP ลงไปเฉพาะในตำแหน่งที่ต้องการ สคริปต์ PHP จะใช้แท็กในการกำหนดขอบเขตของสคริปต์ ซึ่งอาจเรียกว่า PHP Script Tag โดยประกอบด้วยแท็กเปิดและแท็กปิด

แท็กเปิดของ PHP เขียนได้ 2 แบบ คือ `<? หรือ <?php` แท็กปิดเขียนอยู่ในรูป `?>`

4.2 รูปแบบการเขียนสคริปต์ PHP

รูปแบบการเขียนโค้ด PHP มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ดังนี้ (กิตติ ภัคดีวัณณะกุล, 2549, หน้า 7-8)

4.2.1 HTML เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ข้อมูลในหน้าเว็บเพจไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ คำสั่งของ HTML จะต้องอยู่ภายในแท็ก คือ เครื่องหมาย < >

4.2.2 PHP Tags รูปแบบของ PHP มี 4 แบบ ดังนี้

- Short Style การเขียนโค้ด PHP ในลักษณะทั่วไปแบบภาษา SGML จะมีรูปแบบคือ <? คำสั่งในภาษา PHP; ?>

- XML Style การเขียนโค้ด PHP ในลักษณะภาษา XML วิธีนี้เป็นการใช้รูปแบบที่ป้องกันข้อผิดพลาดถ้าเขียนโค้ดร่วมกับ XML การเขียนในลักษณะนี้จะมีรูปแบบคือ

<Script Language = "php"> คำสั่งในภาษา PHP; </Script>

- Script Style การเขียนโค้ด PHP ในลักษณะ JavaScript จะมีรูปแบบคือ <? php คำสั่งในภาษา PHP; ?>

- ASP Style การเขียนโค้ด PHP ในลักษณะ ASP จะมีรูปแบบคือ <% คำสั่งในภาษา PHP; %>

4.2.3 PHP Statements การเขียน Statements จะต้องอยู่ภายใต้การเปิดและปิดแท็ก และ ปิดท้ายคำสั่งด้วยเครื่องหมาย Semicolon (;) มีรูปแบบคือ <? php คำสั่งในภาษา PHP; ?>

4.2.4 Whitespace เป็นตัวอักษรหรือคำสั่งที่มองไม่เห็น แต่ทำให้เกิดช่องว่างหรือการขึ้นบรรทัดใหม่

4.2.5 Comments (หมายเหตุ) เป็นส่วนที่ผู้เขียนโปรแกรมใช้สำหรับอธิบายรายละเอียดของโปรแกรม เพื่อประโยชน์ในการทำความเข้าใจ เพื่อความสะดวก เมื่อต้องการที่จะแก้ไข โปรแกรม การเขียนหมายเหตุ จะใช้สัญลักษณ์ /* และจบด้วย */

หมายเหตุ

- การเขียนโค้ด PHP ตามลักษณะในข้อ 4 และ 5 จะต้องทำการแก้ไขไฟล์ php.ini โดยให้ asp_tags มีค่าเป็น On จึงจะสามารถเขียนโค้ดในลักษณะข้อ 4 และ 5 ได้

- ไม่ว่าเขียนแบบใดผลลัพธ์ที่ได้เป็นแบบเดียวกันในการเขียนคำสั่ง PHP ในลักษณะใดก็ตาม จะต้องมีการใช้เครื่องหมายอัฒภาค กำกับอยู่ท้ายคำสั่งเสมอ เนื่องจากภาษา PHP พัฒนามาจากภาษา C ถ้าไม่เขียนจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ และคำสั่งหรือฟังก์ชันในภาษา PHP นั้นจะเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็กหรือพิมพ์ใหญ่ก็ได้

5. แนวคิดทฤษฎีวงจรการพัฒนาาระบบ (SDLC)

แนวคิดทฤษฎีวงจรการพัฒนาาระบบ (SDLC) มีดังนี้คือ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545; ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 4-9)

วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ประกอบด้วยหลายขั้นตอนในลักษณะที่สัมพันธ์และต่อเนื่องกัน กล่าวคือ เมื่อมีการพัฒนา จะต้องทดสอบว่าตรงตามข้อกำหนดของระบบที่ต้องการหรือไม่และเมื่อนำระบบมาใช้ก็จะต้องทำการประเมินว่าเป็นไปตามข้อกำหนดในการสำรวจเบื้องต้นหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ในการพัฒนาาระบบประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การสำรวจเบื้องต้น (Preliminary Investigation)

การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ศึกษาถึงปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบ โดยขั้นตอนนี้ใช้ในการพัฒนาระบบของการนำข้อมูลจากการสำรวจ (Survey) มาวิเคราะห์เปรียบเทียบการทำงานกับปัญหาที่เกิดขึ้น ของระบบงานเดิมเพื่อการวิเคราะห์แนวทางแก้ไขเพื่อให้ทราบความต้องการของการพัฒนาระบบงานต่าง ๆ ให้ชัดเจน (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545) และยังต้องประเมินความเป็นไปได้ของความต้องการในประเด็นต่าง ๆ คือ (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 5)

1.1 ความเป็นไปได้ทางเทคนิค (Technical Feasibility) เป็นการประเมินว่าฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในปัจจุบันว่าสามารถนำไปใช้กับระบบที่กำลังจะพัฒนาหรือไม่

1.2 ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (Economic Feasibility) เป็นการประเมินว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบใหม่คุ้มค่างบค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงไร หรือถ้าไม่พัฒนาจะเกิดผลเสียอย่างไร

1.3 ความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการ (Operational Feasibility) เป็นการประเมินถึงผลที่อาจจะเกิดขึ้นในทางปฏิบัติ เช่น ความตั้งใจที่จะนำระบบที่พัฒนาไปใช้ จะมีการต่อต้านจากผู้ใช้หรือไม่เห็นถึงประโยชน์จากการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่หรือไม่ หรือปัญหาทางด้านความพร้อมของบุคลากรที่จะนำระบบใหม่ไปใช้

2. กำหนดความต้องการของระบบ (Determination of System Requirement)

การวิเคราะห์ความต้องการของระบบเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาระบบที่จะต้องทำการศึกษาแบบอย่างละเอียด โดยนักวิเคราะห์จะต้องทำงานร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้ทั่วไป หรือผู้บริหาร เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้น วิธีการแก้ไข ปัญหา รายละเอียดของระบบที่กำลังจะพัฒนา แนวทางที่ควรใช้ในการพัฒนา และปริมาณของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงกำหนดแนวทางที่จะทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 7)

ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ถึงความต้องการของผู้ใช้งานเชิงความต้องการทางด้านธุรกิจ (Business Requirement) ทางด้านข้อมูล (Data) ขั้นตอนในการดำเนินงาน (Process) และสภาพแวดล้อม (Geography) ว่าต้องการลักษณะใดเพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเทคนิคการแก้ปัญหา รวมถึงการวิเคราะห์ข้อจำกัด ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบ ต่าง ๆ เพื่อนำมาประกอบการกำหนดความต้องการของระบบใหม่ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545)

3. การออกแบบระบบ (System Design)

ผู้ออกแบบระบบจะทำการวิเคราะห์โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน พิจารณารายงานและหน้าจอต่าง ๆ ที่ต้องการมีอะไร เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นมุมมองของผู้ใช้ (View) เพื่อการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design) และระดับตรรกะ (Logical Database Design) (สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (พิสิษฐเจริญพิทักษ์), 2549, หน้า 35) ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูลจึงเป็นขั้นตอนสำคัญหนึ่งในการพัฒนาระบบที่จะรวบรวมข้อมูลขององค์กรให้จัดเก็บอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบกระบวนการ (Process Design) ประกอบว่าการทำงานของแต่ละระบบงานว่าเป็นอย่างไร รายงานที่ต้องการคืออะไร (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 7) ระบบเทคโนโลยีที่ใช้ว่าควรจะเป็นอย่างไร ใช้เทคนิคอะไร และทำการประเมินเพื่อเลือกค่าที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้มีรายละเอียดข้อมูลอย่างครบถ้วนเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบประยุกต์ในงานต่อไป (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545)

4. การพัฒนาโปรแกรม (Program/ Software Development)

การพัฒนาระบบสามารถพัฒนาด้วยการเขียนโปรแกรม หรือใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปบางชนิด ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องจัดทำเอกสารที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมทั้งหมด เพื่ออธิบายให้ทราบถึงรายละเอียดการเขียนโปรแกรมว่าทำอะไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อเป็นเอกสารที่สามารถใช้อ้างอิงได้ในขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม และการดูแลโปรแกรมเมื่อมีการติดตั้งระบบแล้ว (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 8; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545)

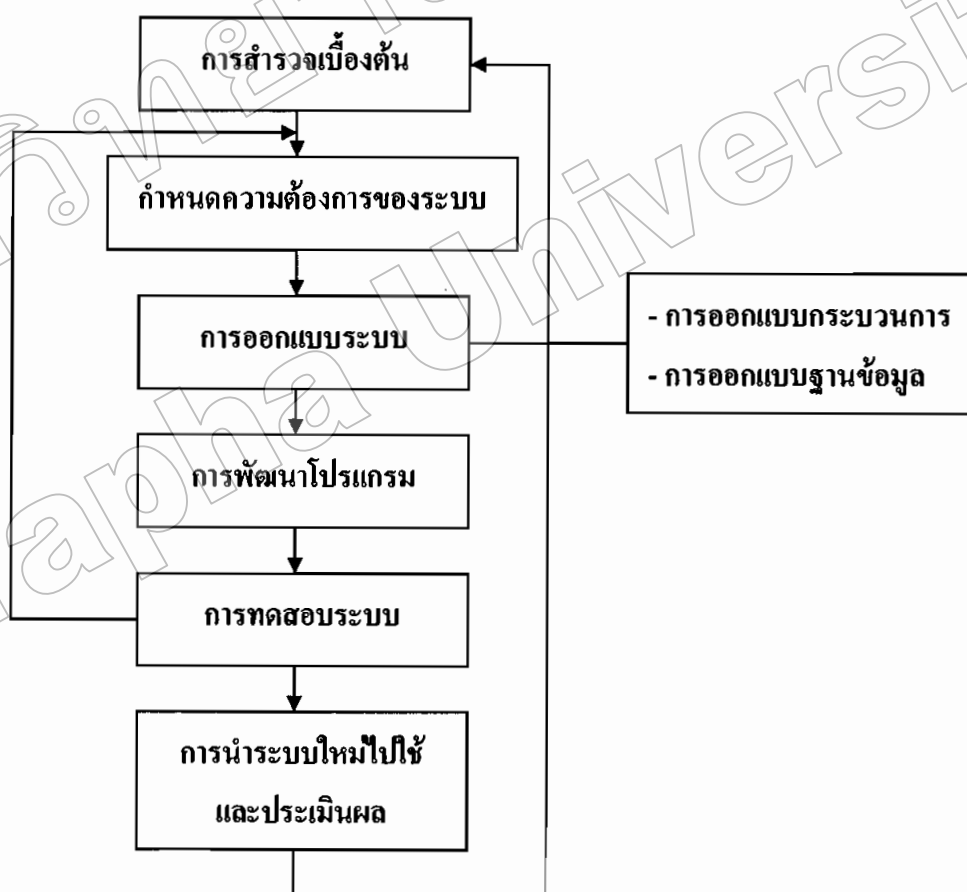
5. การทดสอบระบบ (System Testing)

การทดสอบระบบเป็นการตรวจสอบคุณลักษณะว่าตรงตามความต้องการหรือไม่ มีการกำหนดข้อมูลที่ใช้เพื่อทดสอบการประมวลผลของระบบว่าได้รายงานหรือผลตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ ประเด็นที่สำคัญคือผู้ใช้งานมีส่วนร่วมในการทดสอบใช้ระบบที่พัฒนาใหม่ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบที่พัฒนาขึ้นทำงานได้จริง และการทำงานครบถ้วนตามต้องการหรือไม่ ตลอดจนมีข้อผิดพลาดใดบ้างที่จะต้องแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 8)

6. การนำระบบใหม่ไปใช้ และการประเมินผล (Implementation and Evaluation)

วิธีการนำระบบใหม่ไปใช้ มีหลายแนวทางที่องค์กรสามารถเลือกใช้ เพื่อนำระบบงานใหม่ไปใช้ และเมื่อมีการใช้งานระบบไปสักระยะหนึ่ง ระบบงานใหม่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือบำรุงรักษาให้ทันสมัยตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ องค์กรจะต้องทำการประเมินระบบที่นำไปใช้ เช่น การประเมินผลการปฏิบัติงานว่าตรงตามเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่ หรือมีความง่ายในการใช้งานสำหรับผู้ใช้หรือไม่ ประสิทธิภาพและความเชื่อถือได้ของระบบเป็นอย่างไร (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 8; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545)

ซึ่งสามารถสรุปวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2-16 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

(ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ, 2545, หน้า 6)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาดัชนีบ่งชี้ มีดังต่อไปนี้

อมรรตน์ วรรณนิยากร (2545) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างมีความสุขของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ การส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างมีความสุขของนักเรียน ซึ่งมีฐานในการพัฒนาจากตัวนักเรียนเองทั้งสิ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ใช้หาตัวบ่งชี้ย่อย กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ใช้คัดเลือกตัวบ่งชี้ย่อย เป็น สถานักเรียนและหัวหน้าชั้น กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ใช้หาความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบวัดเป็นรายข้อ กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ใช้หาค่าอำนาจจำแนก และกลุ่มที่ 5 กลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ รวม จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1637 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติดังนี้ การวิเคราะห์ความถี่ การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยวิธีสกัดแบบตัวประกอบสำคัญ และหมุนแกน แบบอโรคอนอล โดยวิธีแวนแมกซ์ ผลการวิจัยสรุปว่า การพัฒนาตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างมีความสุขของนักเรียน ประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้หลัก คือ ตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างมีความสุข มีจำนวน 116 ตัวบ่งชี้ย่อย

จันทร์ยังยุทธ บุญทอง (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมประสิทธิภาพ การ จัดกระบวนการเรียนรู้ ของอาจารย์สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงเชิง โครงสร้างของตัวบ่งชี้รวมประสิทธิภาพ การ จัดกระบวนการเรียนรู้ของอาจารย์สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาตัวบ่งชี้ตาม ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 15 คน และขั้นตอนที่ 2 คือ การตรวจสอบความตรงเชิง โครงสร้าง โดยอาจารย์สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 318 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบขั้นบันไดด้วย โปรแกรม LISREL เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า ตัวบ่งชี้รวม ประสิทธิภาพการจัดกระบวนการเรียนรู้ ของอาจารย์สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 6 ตัวบ่งชี้ และตัวบ่งชี้ย่อยจำนวน 81 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านการ กำหนดเนื้อหาสาระ 16 ตัวบ่งชี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 17 ตัวบ่งชี้ ด้านการจัดสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ 12 ตัวบ่งชี้ ด้านการวัดและประเมินผล 16 ตัวบ่งชี้ ด้านการจัดบรรยากาศที่ ส่งเสริมการเรียนรู้ 10 ตัวบ่งชี้ และด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน 10 ตัวบ่งชี้

อัญชลี คนหมั่น (2546) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้ร่วมที่เหมาะสม สำหรับการวัดความสำเร็จในการดำเนินงานของโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเน้นทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม สำหรับการวัดความสำเร็จในการดำเนินงานของโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างมีสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับ คัดเลือกตัวบ่งชี้โดยใช้เทคนิคเดลฟายจำนวน 17 คน และกลุ่มผู้บริหารและครู จำนวน 1400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาตัวบ่งชี้ร่วมโดยการวิเคราะห์ องค์ประกอบ หมุนแกนองค์ประกอบแบบอโรคอนอล ด้วยวิธีแวนแมกซ์ โดยวิเคราะห์แยก 3 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน ด้านกระบวนการ และด้านปัจจัย ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบสำคัญเกี่ยวกับ ตัวบ่งชี้ร่วมที่เหมาะสมสำหรับการวัดความสำเร็จในการดำเนินงานของโรงเรียนที่จัดการเรียน การสอนทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ด้านผู้เรียนมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบคุณธรรมและสมาชิกที่ดีของสังคม ทักษะในการทำงานและรู้จัก ตนเอง มีความรู้และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีจิตสำนึกที่เห็นแก่ประ โยชน์ส่วนรวม และมี สุขลักษณะ ด้านกระบวนการมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน สิ่งที่ต้องต่อการเรียนรู้ การบริหารงานขององค์กรและความสัมพันธ์กับชุมชนด้านปัจจัย เกี่ยวกับผู้บริหาร ด้านปัจจัย มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบผู้บริหาร ความรู้ความเข้าใจของ ครูและสื่อ การสนับสนุนจากชุมชนและอาคารสถานที่ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน และคุณธรรมของครู และห้องปฏิบัติการและห้องเรียน

คันหยง วิทยานนท์ (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้บทบาทครูและนักเรียน ในการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาตัวบ่งชี้บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้บทบาทครูและนักเรียน ในการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามแนวคิดทฤษฎีกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างคือ ครูและนักเรียนในโรงเรียนที่ได้เข้าร่วมโครงการวิจัยและพัฒนา เพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้ง โรงเรียน (วพร) จำนวน 190 และ 308 คน ตามลำดับ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในระดับการศึกษาขั้น พื้นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงบรรยาย และ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ผลการวิจัยพบว่า โมเดลตัวบ่งชี้บทบาทครูใน การเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีตัวบ่งชี้ย่อย 14 ตัว และ

โมเดลตัวบ่งชี้บทบาทนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีตัวบ่งชี้ย่อย 10 ตัว ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทั้งสองโมเดล

ดวงดาว แซ่โจ้ว (2549) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนามาตรฐานและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนามาตรฐานและตัวบ่งชี้ รวมทั้งกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของมาตรฐานและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และเพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่แรก เป็นการพัฒนามาตรฐานและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และขั้นตอนที่สอง เป็นการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ศึกษานิเทศก์ และครูแห่งชาติ สาขาวิชาภาษาไทย จำนวน 3 คน สำหรับการสัมภาษณ์ อาจารย์ในระดับอุดมศึกษา ศึกษานิเทศก์ และครูต้นแบบด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จำนวน 24 คน สำหรับเทคนิคเดลฟาย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอตล์ ค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า มาตรฐานและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย มี 5 มาตรฐาน 78 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ มาตรฐานด้านการเตรียมการสอน 13 ตัวบ่งชี้ มาตรฐานด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ 25 ตัวบ่งชี้ มาตรฐานด้านสื่อการเรียนรู้ 9 ตัวบ่งชี้ มาตรฐานด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 16 ตัวบ่งชี้ และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศ 15 ตัวบ่งชี้ โดยแต่ละมาตรฐานและตัวบ่งชี้มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญแตกต่างกัน สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย นั้นตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย อยู่ในระดับมากที่สุดทุกมาตรฐาน และตัวบ่งชี้มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการตามตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย อยู่ในระดับมากที่สุดทุกมาตรฐาน

เศรษฐกร หน่อคำ (2548) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เป็นภาษาอังกฤษในโรงเรียนสองภาษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ

เป็นภาษาอังกฤษในโรงเรียนสองภาษา และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เป็นภาษาอังกฤษในโรงเรียนสองภาษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ โรงเรียนสองภาษาที่จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 101 โรงเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านตัวบ่งชี้และด้านการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 12 คน และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มผู้บริหารและผู้แทนครูไทยในโรงเรียนสองภาษาที่จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เป็นภาษาอังกฤษจำนวน 413 คน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติพื้นฐานและวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เป็นภาษาอังกฤษในโรงเรียนสองภาษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวนทั้งสิ้น 64 ตัวแปร จากตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด 77 ตัวแปร ครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้จำนวน 25 ตัวแปร ด้านกระบวนการ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้จำนวน 31 ตัวแปร และด้านผลผลิต ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ จำนวน 8 ตัวแปร ส่วนผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เป็นภาษาอังกฤษในโรงเรียนสองภาษา พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 22.34$, $df = 43$, $p = 0.996$, $GFI = 0.97$, $AGFI = 0.92$, $RMR = 0.019$)

สุชาดา ปญฺญิน (2548) ทำการศึกษาเรื่อง ตัวบ่งชี้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน: กรณีการปฏิบัติที่ดีที่สุดในโรงเรียนประถมศึกษาเอกชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) การปฏิบัติที่ดีที่สุดในกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน 2) ตัวบ่งชี้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน และ 3) แนวทางพัฒนาให้เกิดการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานในโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาวิธีวิจัยเป็นแบบการวิจัยกรณีศึกษาของโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดีที่สุดในกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน แหล่งข้อมูลครอบคลุม ผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้ปกครอง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยการสัมภาษณ์ การสังเกต การสนทนากลุ่ม และการศึกษาเอกสาร ขั้นตอนการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะศึกษากรณีศึกษา ระยะวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ ระยะตรวจสอบตัวบ่งชี้ ผลการวิจัยพบว่า

1. การปฏิบัติที่ดีที่สุดในกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานนั้น โรงเรียนมีแนวคิดว่าหลักว่าการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานให้ผู้เรียนค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเองและนำไปใช้ได้ในการดำเนินชีวิต การบริหารจัดการของโรงเรียนต้องเป็นระบบที่สามารถบูรณาการงานพัฒนาบุคลากร งานพัฒนาหลักสูตรและการนิเทศติดตามและงานจัดปัจจัยเกื้อหนุนต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการสอนเริ่มจากการวางแผนแล้วดำเนินการสอนด้วย 6 ขั้นตอน มีการวัดประเมินผลทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ ปัจจัยแห่งความสำเร็จได้แก่ การบริหารจัดการที่ดี บุคลากรมีความพร้อม บริบทและสภาพแวดล้อมที่เอื้อ และการสนับสนุนจากองค์กรภายนอก

2. ตัวบ่งชี้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน แบ่งได้เป็น 3 ส่วน 9 องค์ประกอบ 56 ตัวบ่งชี้ คือ

2.1 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน มี 3 องค์ประกอบ คือ ผลต่อนักเรียนมี 9 ตัวบ่งชี้ ผลต่อครูมี 9 ตัวบ่งชี้ และผลต่อการพัฒนาวิชาการมี 3 ตัวบ่งชี้

2.2 ตัวบ่งชี้กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน มี 3 องค์ประกอบ คือ กระบวนการสอนของครูมี 7 ตัวบ่งชี้ กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนมี 7 ตัวบ่งชี้ และ บทบาทครูมี 6 ตัวบ่งชี้

2.3 ตัวบ่งชี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมี 3 องค์ประกอบ คือ การบริหารจัดการ มี 6 ตัวบ่งชี้ คุณลักษณะของผู้สอนมี 6 ตัวบ่งชี้ และคุณลักษณะของผู้เรียนมี 3 ตัวบ่งชี้

3. แนวทางพัฒนาให้เกิดการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานในโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา คือ ควรดำเนินการสร้างทีมงานที่มีคุณสมบัติเอื้อต่อการทำงานสร้างความรู้ความเข้าใจแก่บุคลากรทุกฝ่าย ทั้งครู นักเรียน ผู้ปกครอง สร้างระบบการทำงานที่มีคุณภาพ ด้วยวงจร P-D-C-A เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างบูรณาการต่อเนื่อง สร้างระบบข้อมูลเพื่อรวบรวมข้อมูลการทำงานของทุกฝ่าย และ สร้างขวัญกำลังใจในการทำงานด้วยวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ร่วมกันอันทำให้บุคลากรมีความตื่นตัวในการสร้างสรรค์งานและเรียนรู้จากการทำงาน

กาญจนา โตรุ่ง (2549) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้และการศึกษาคุณภาพการจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้การจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชน ศึกษาคุณภาพการจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชน และจัดทำข้อเสนอในการพัฒนาการจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ วิทยาลัยชุมชนจำนวน 12 แห่ง โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถาม คือ

ผู้บริหาร อาจารย์ เจ้าหน้าที่หรือบุคลากรจำนวน 206 คน ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้การสัมภาษณ์ คือ คณะกรรมการสภาวิทยาลัยชุมชน จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม และแบบสำรวจข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติพื้นฐาน และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า ตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชนที่ได้จากการพัฒนา มีทั้งหมด 3 ด้าน 13 มาตรฐาน 63 ตัวบ่งชี้ การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 32.50, p = 0.95, GFI = 0.98, AGFI = 0.96$) คุณภาพการจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชนด้านปัจจัยนำเข้าส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี และข้อเสนอในการพัฒนาการจัดการศึกษาของวิทยาลัยชุมชน มีจำนวน 11 ด้าน คือ ด้านนโยบาย ด้านการกำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์และแผนงาน ด้านความสามารถของอาจารย์ ด้านการจัดหลักสูตร ด้านคุณลักษณะของผู้บริหาร ด้านการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ ด้านการบริหารจัดการของเครือข่าย ด้านการบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคล ด้านระบบประกันคุณภาพภายใน ด้านการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในชุมชน และด้านการทำนุบำรุงศาสนาและศิลปวัฒนธรรม

อ่องจิต เมธยะประภาส (2550) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการบริหาร โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ด้วยวิธีการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการบริหาร โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานด้วยวิธีการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้ผู้บริหารนำไปเป็นแนวทางการบริหาร โรงเรียน ซึ่งหาตัวบ่งชี้โดยการวิเคราะห์ร่วมกับนักวิชาการ โดยมีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการ ขั้นกำหนดกรอบตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ขั้นพัฒนาตัวบ่งชี้ และขั้นตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ด้วยวิธีการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยเข้าไปสำรวจข้อมูลใน โรงเรียนกลุ่มผู้แทนจำนวน 4 ช่วง และจัดกลุ่มสนทนาจำนวน 7 ครั้ง

ประชากรของการวิจัยเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 49 โรงเรียน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็น โรงเรียนของกลุ่มผู้แทนเข้าร่วมกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม จำนวน 3 โรงเรียน มีกลุ่มผู้แทน จำนวน 30 คน ร่วมกำหนดตัวบ่งชี้ขั้นต้น และกลุ่มที่ 2 เป็น โรงเรียนจำนวน 46 โรงเรียน มีผู้ให้ข้อมูลจำนวน 690 คน ตอบแบบสอบถามที่เกิดจากการนำตัวบ่งชี้ขั้นต้นมาถามความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของตัวบ่งชี้แต่ละข้อเพื่อตรวจสอบและยืนยันความเหมาะสม

ผลการวิจัยพบว่าตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการบริหาร โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานด้วยวิธีการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม จำนวน 27 ข้อ แยกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการบริหารวิชาการ จำนวน 8 ข้อ

ด้านการบริหารงบประมาณ จำนวน 7 ข้อ ด้านการบริหารงานบุคคล จำนวน 5 ข้อ และด้านการบริหารทั่วไป จำนวน 7 ข้อ ทั้งนี้ตัวบ่งชี้ทั้ง 27 ข้อ ผู้วิจัยได้นำเสนอตัวอย่างการดำเนินงานที่เชื่อได้ว่าโรงเรียนทุกขนาดทั่วประเทศสามารถนำไปเป็นแนวทางการดำเนินงานบริหาร โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานได้เป็นอย่างดี

อุไรพรรณ เจนวาณิชยานนท์ (2537) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาดัชนีสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการของคณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาเอกชน โดยใช้เทคนิค EDPR การวิจัยเชิงอนาคต การทำวงล้ออนาคต (Future Wheel) การวิเคราะห์ผลสืบเนื่องและผลกระทบ (Cross Impact Analysis) แล้วนำข้อมูลมาวาดภาพอนาคต (Scenarios) ของดัชนีสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ คณะพยาบาลศาสตร์ โดยศึกษาจากบริบทของคณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันเอกชนจำนวน 7 แห่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นอาจารย์พยาบาลจากสถาบันอุดมศึกษาเอกชนต่าง ๆ ได้ คุณลักษณะที่เป็นเลิศ 20 คุณลักษณะ มีดัชนีบ่งชี้ทั้งสิ้น 121 ตัวบ่งชี้ ซึ่งคุณลักษณะความเป็นเลิศทางวิชาการที่ได้จากการวิจัย ประกอบด้วย คุณลักษณะของปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ปรัชญาและเป้าหมายของสถาบัน คุณลักษณะของนิสิตใหม่ คุณลักษณะอาจารย์ประจำ คุณลักษณะผู้บริหาร สถานภาพทางการเงินงบประมาณของสถาบัน ทรัพยากรสนับสนุนทางวิชาการ และคุณลักษณะของแหล่งฝึก คุณลักษณะของกระบวนการ ได้แก่ คุณลักษณะของหลักสูตร คุณลักษณะด้านการเรียนการสอน การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ การบริหาร การพัฒนาคณาจารย์ การดำเนินงานให้ผลิตผลทางวิชาการ งานกิจกรรมนักศึกษา และการประเมินตนเองของสถาบัน คุณลักษณะของผลผลิต ได้แก่ สมรรถนะของนักศึกษา เจตคติของบัณฑิตต่อวิชาชีพ พัฒนาการทางบุคลิกภาพ และทักษะทางสังคมของบัณฑิต และผลผลิตทางด้านวิชาการของสถาบัน

กุลธิดา คำปันศักดิ์ (2536) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้สภาพทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนในระดับหมู่บ้าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้และเกณฑ์ชี้วัดสภาพทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนในระดับหมู่บ้าน ผู้วิจัยใช้วิธีการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้เพื่อประโยชน์ของการใช้ โดยการคัดเลือกตัวแปรตัวหนึ่งหรือหลาย ๆ ตัวมาชี้สภาพที่เกิดขึ้น ในการคัดเลือกตัวแปรเพื่อประมวลเป็นตัวบ่งชี้ขึ้น ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาสำรวจสภาพจริงในหมู่บ้าน สัมภาษณ์ชาวบ้าน และให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนดน้ำหนัก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและแปลความหมายเป็น 5 ระดับ สำหรับเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นนั้น มีขั้นตอนการสร้าง 2 ขั้นตอน คือ อาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานที่มีอยู่แล้วที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป และการสร้างเกณฑ์ขึ้นมาใหม่ โดยการศึกษาสภาพและปัญหาที่เป็นอยู่ พิจารณาองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง หรือหลายองค์ประกอบของสภาพนั้น ๆ แล้วกำหนดสภาพที่ควรจะเป็น

วิไลวรรณ เหมือนชาติ (2537) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้สภาพความสำเร็จของการนิเทศภายใน โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวบ่งชี้สภาพความสำเร็จของการนิเทศภายใน โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยการศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 749 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสกัดตัวประกอบแบบ Principle Component Analysis (PCA) หมุนแกนแบบอโรทอนอล ด้วยวิธีแวนแมกซ์ ผลการวิจัยพบว่าตัวประกอบสำคัญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้สภาพความสำเร็จของการนิเทศภายใน โรงเรียนประถมศึกษา มี 4 ตัวประกอบ คือ ตัวประกอบด้านเทคนิค มี 10 ตัวแปร ตัวประกอบด้านปัจจัยสนับสนุนส่งเสริมการดำเนินงานการนิเทศภายใน โรงเรียน มี 6 ตัวแปร ตัวประกอบด้านผลที่เกิดจากการดำเนินงานการนิเทศภายใน โรงเรียนมี 8 ตัวแปร และตัวประกอบด้านการวางแผนการนิเทศภายใน โรงเรียน มี 6 ตัวแปร

ลัดดา คำนวณวิริยะกุล (2537) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพการมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพการมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านการจัดการศึกษา ความเสมอภาคทางการศึกษา ทรัพยากรทางการศึกษา และความสูญเสียทางการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบ สกัดตัวประกอบแบบภาพพจน์ และหมุนแกนแบบอโรทอนอลด้วยวิธีแวนแมกซ์ เปรียบเทียบตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพการมัธยมศึกษาเป็นรายด้านด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวตามขนาดของโรงเรียนและวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างตัวบ่งชี้รวมทั้ง 7 ตัว กับคะแนนมาตรฐานโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพการมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นรายด้านประกอบด้วย

1.1 ตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพด้านการจัดการศึกษา มี 2 ตัว ได้แก่ ภาระการสอน และการสะพัดและคงอยู่ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 ตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพด้านความเสมอภาคทางการศึกษา มี 1 ตัว ได้แก่ สภาพการเป็นโรงเรียนในเขตเมืองและการแข่งขันของการรับนักเรียนเข้าใหม่

1.3 ตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพด้านทรัพยากรทางการศึกษา มี 2 ตัว ได้แก่ สภาพความต้องการของโรงเรียน และปัจจัยสนับสนุนคุณภาพการสอน

1.4 ตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพด้านความสูญเสียทางการศึกษา มี 2 ตัว ได้แก่ สภาพการไม่สำเร็จการศึกษา และสภาพการออกกลางคัน

2. ผลการเปรียบเทียบตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพการมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นรายด้าน แต่ละตัวมีความแตกต่างกันตามขนาดโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ตัวบ่งชี้ร่วมของประสิทธิภาพการมัธยมศึกษาตอนต้น 5 ตัว ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับคะแนนมาตรฐานโรงเรียน ได้แก่ ตัวบ่งชี้ร่วมสภาพการเป็นโรงเรียนในเขตเมืองและการแข่งขันของการรับนักเรียนเข้าใหม่ ตัวบ่งชี้ร่วมการสะกดและคงอยู่ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น ตัวบ่งชี้ร่วมสภาพความต้องการของโรงเรียน ตัวบ่งชี้ร่วมภาระการสอน และตัวบ่งชี้ร่วมสภาพการออกกลางคัน

สุทธิรัช คนกาญจน์ (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 3 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐด้วยวิธีการวิจัยแบบเดลฟายในขั้นต้นและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน 2) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผลการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล 4 รูปแบบ ได้แก่ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงวัดในรูปคะแนนดิบ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงวัดในรูปคะแนนมาตรฐาน ความแปรปรวนของความเที่ยงตรงเฉพาะ และระดับค่า Collinearity 3) เพื่อนำตัวบ่งชี้ที่พัฒนาได้ไปกำหนดเกณฑ์และสร้างเครื่องมือสำหรับการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการกำหนดตัวบ่งชี้คุณภาพของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จำนวน 34 คน กลุ่มตัวอย่างสำหรับตรวจสอบความเที่ยงตรงของตัวบ่งชี้ มีจำนวน 228 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพิจารณาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ในแบบติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ประกอบด้วยหน่วยงานด้านการประกันคุณภาพและ/หรืองานติดตามและประเมินผลในสถาบันอุดมศึกษา 12 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างและข้อมูลที่ได้จากการวิจัยแบบเดลฟายโดยใช้สถิติพื้นฐาน และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อหาน้ำหนักความสำคัญของตัวประกอบ

ผลการวิจัยพบว่า ตัวบ่งชี้คุณภาพของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ มี 7 องค์ประกอบ 16 ตัวบ่งชี้ ผลการหาค่าความเที่ยงตรงที่ 4 รูปแบบ ได้ค่าดังนี้ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงวัดในรูปคะแนนดิบ มีค่าระหว่าง 0.58 - 0.95 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงวัดในรูปคะแนนมาตรฐาน มีค่าระหว่าง 0.54 - 0.90 ความแปรปรวนของความเที่ยงตรงเฉพาะ มีค่าระหว่าง 0.10 - 0.67 และระดับค่า Collinearity มีค่าระหว่าง 0.05 - 0.42 ผลการนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ไปสร้างแบบติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 50 ให้ความเห็นด้วยกับการนำตัวบ่งชี้ไปใช้

พัชรินทร์ วงศ์จันทร์ (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการ

โครงสร้างกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริหาร อาจารย์ที่ปฏิบัติงานในโรงเรียน อาชีวศึกษาเอกชน และบุคลากรหน่วยศึกษานิเทศก์ จำนวน 900 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

ผลการวิจัยพบว่า ตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนมี 6 ประการ คือ การบริหารโรงเรียน ลักษณะและพฤติกรรมของครู การบริการและความสัมพันธ์กับชุมชน การเรียนการสอน สภาพแวดล้อมของโรงเรียน และผู้เรียน ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน ได้ค่าดังนี้ $\chi^2 = 1393.41$, $df = 1553$, $p = 1.00$, $GFI = 0.92$, $AGFI = 0.87$, $RMSEA = 0.00$, $SRMR = 0.04$