



บทที่ 1

บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลกได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ อันมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของคนในชาติเป็นอย่างมาก และมีผลทำให้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (Newly Industrialized Countries) หรือนิกส์ (NICs) การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่นั้น จำเป็นต้องใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก การศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงนี้ ทั้งนี้เพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ การที่จะพัฒนาประเทศให้บรรลุผลสำเร็จและเจริญก้าวหน้าตามที่พึงประสงค์ได้ จำเป็นที่จะต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้มีคุณภาพ ให้มีความรู้ความสามารถที่จะนำไปพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรได้มีการปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ศึกษา วิเคราะห์ และวิจัยสภาวะทางการศึกษา เพื่อเสนอแนะจุดมุ่งหมาย นโยบายทางการศึกษา วางแผนการศึกษาแห่งชาติ แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ จึงได้เสนอแนวทางการพัฒนาการศึกษา ในอนาคตที่รัฐบาลควรพิจารณาเร่งรัดดำเนินการเป็นพิเศษ 4 ประการ และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คือ "ประการที่ 3 เร่งปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น" (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2531 : 4)

การปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันอยู่ในความรับผิดชอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้พยายามเลือกหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะพัฒนาการเรียนการสอนให้เหมาะสม วิธีการสอนที่นำมาใช้คือ การสอนให้นักเรียนสามารถเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง วิธีสอนนี้ประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียน การตั้งคำถาม การเสริมพลัง การฝึกฝน

และปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2527 : 6) และปรับปรุงวิธีการวัดและประเมินผลให้สามารถวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม แม้ว่าสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พยายามปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนและการวัดผลแล้ว แต่ปัญหาที่พบในโรงเรียนขณะนี้ ปรากฏว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำมาก ดังจะเห็นได้จากการวิจัย การประเมินคุณภาพการศึกษา การตรวจสอบคุณภาพการศึกษา และการประเมินผลการนำหลักสูตรไปใช้ของหน่วยงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530 : 98-99) ได้วิจัยประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษา โดยศึกษาประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษาระหว่าง พ.ศ.2526-2528 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 13.34 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.47 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 16.09 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.04 จะเห็นได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม
2. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ 2530 : 37) ได้ประเมินคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2530 โดยประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียนของนักเรียน การจัดกิจกรรมทางวิชาการของโรงเรียน และพฤติกรรมการสอนของครู ผลปรากฏว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 23.62 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.24 ของคะแนนเต็มและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24
3. สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2530 : 5-12) ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์นั้นได้มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึง 2 ครั้ง คือในปีการศึกษา 2526 และ 2528 และปรากฏผลดังนี้

ในปีการศึกษา 2526 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.00 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.18

ในปีการศึกษา 2528 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์) เท่ากับ 10.57 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.89

จากการวิจัยของหน่วยงานดังกล่าวทั้ง 3 แห่ง จะเห็นว่าได้ผลการวิจัยที่ตรงกัน กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับต่ำมากทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ทั้งนี้เพราะจากการวิจัยพบว่านักเรียนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นจึงควรหาแนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม

ในด้านแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนี้ มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาให้ความสนใจและพยายามศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ดังแนวคิดของนักการศึกษาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

แครร์รอล (Carroll 1963 : 725-730) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ในโรงเรียน ในรูปของสมการไว้ดังนี้คือ

$$\text{ระดับของการเรียนรู้} = f \left[ \frac{\text{เวลาที่ใช้จริง}}{\text{เวลาที่ต้องการใช้}} \right]$$

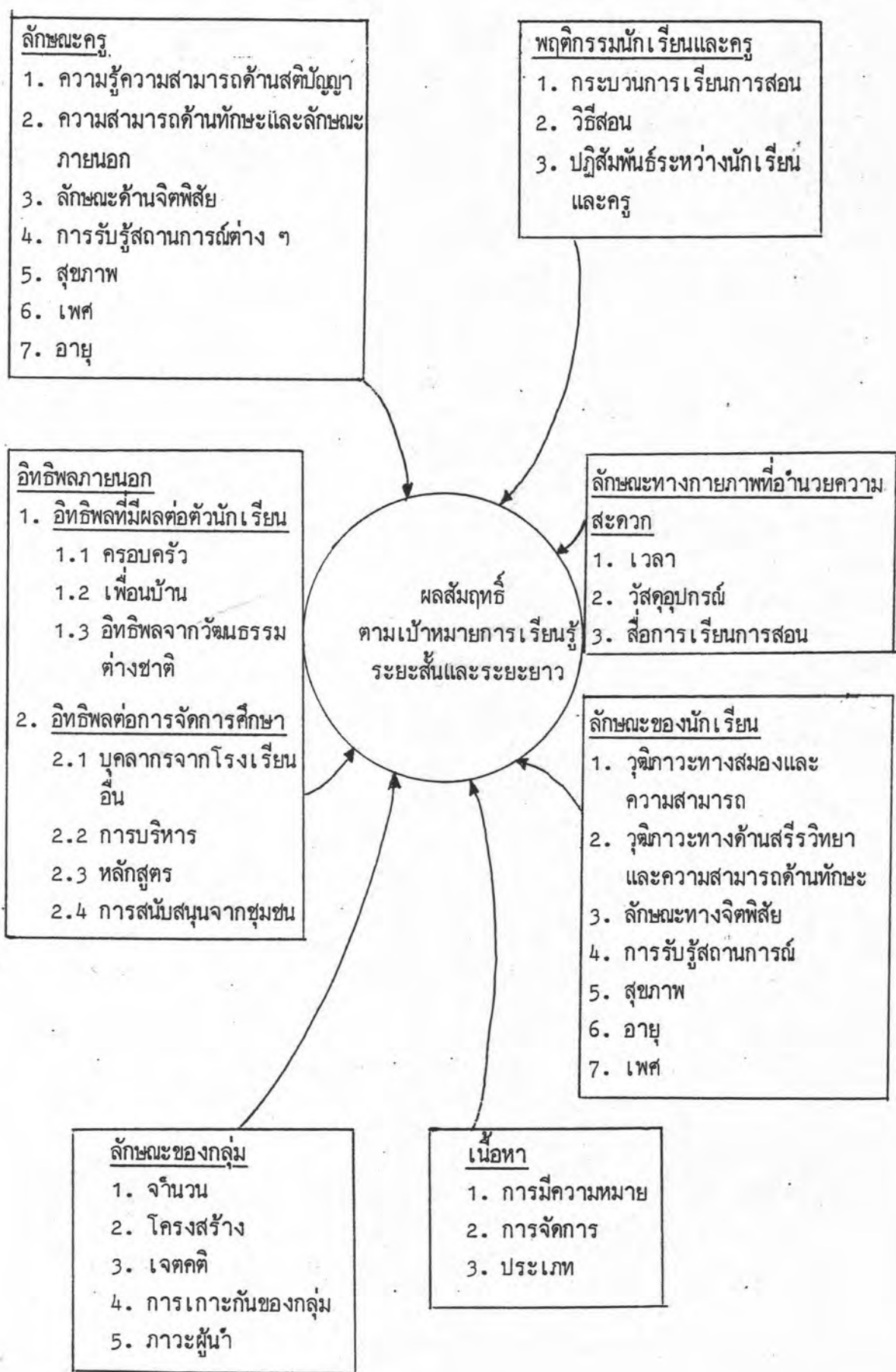
เวลาที่ใช้จริง หมายถึง เวลาที่นักเรียนให้ความสนใจ และตั้งใจเรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับความอดุสสาหะและเวลาที่กำหนดให้นักเรียนใช้เรียนแต่ละบท ซึ่งถ้านักเรียนมีความอดุสสาหะมากและมีเวลาให้นักเรียนเรียนมากจะทำให้เวลาที่ใช้จริงมากขึ้นด้วย

เวลาที่ต้องการใช้ หมายถึง เวลาที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการคือ ความถนัดของนักเรียน คุณภาพการสอนของครู และความสามารถในการเข้าใจการสอน ซึ่งถ้านักเรียนมีความถนัดในการเรียนสูง คุณภาพการสอนของครูดี และนักเรียนมีความสามารถในการเข้าใจการสอนได้เร็ว จะทำให้เวลาที่ต้องการใช้น้อยลง

โดยสรุปถ้าเวลาที่ใช้จริงมากกว่าเวลาที่ต้องการใช้จะทำให้ระดับการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น หรือกล่าวได้ว่าถ้านักเรียนมีความอดุศสาหะมาก มีเวลาให้นักเรียนได้เรียนมาก นักเรียนมีความถนัดทางการเรียนสูง คุณภาพการสอนของครูดี และนักเรียนมีความสามารถในการเข้าใจการสอนได้เร็ว จะทำให้นักเรียนมีระดับการเรียนรู้สูงขึ้นและทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นด้วย

คลอสไมเยอร์ และ กูดวิน (Klausmeier and Goodwin 1966 : 2-10) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ทั้งระยะสั้นและระยะยาวไว้ดังแผนภาพที่ 1 ดังต่อไปนี้คือ

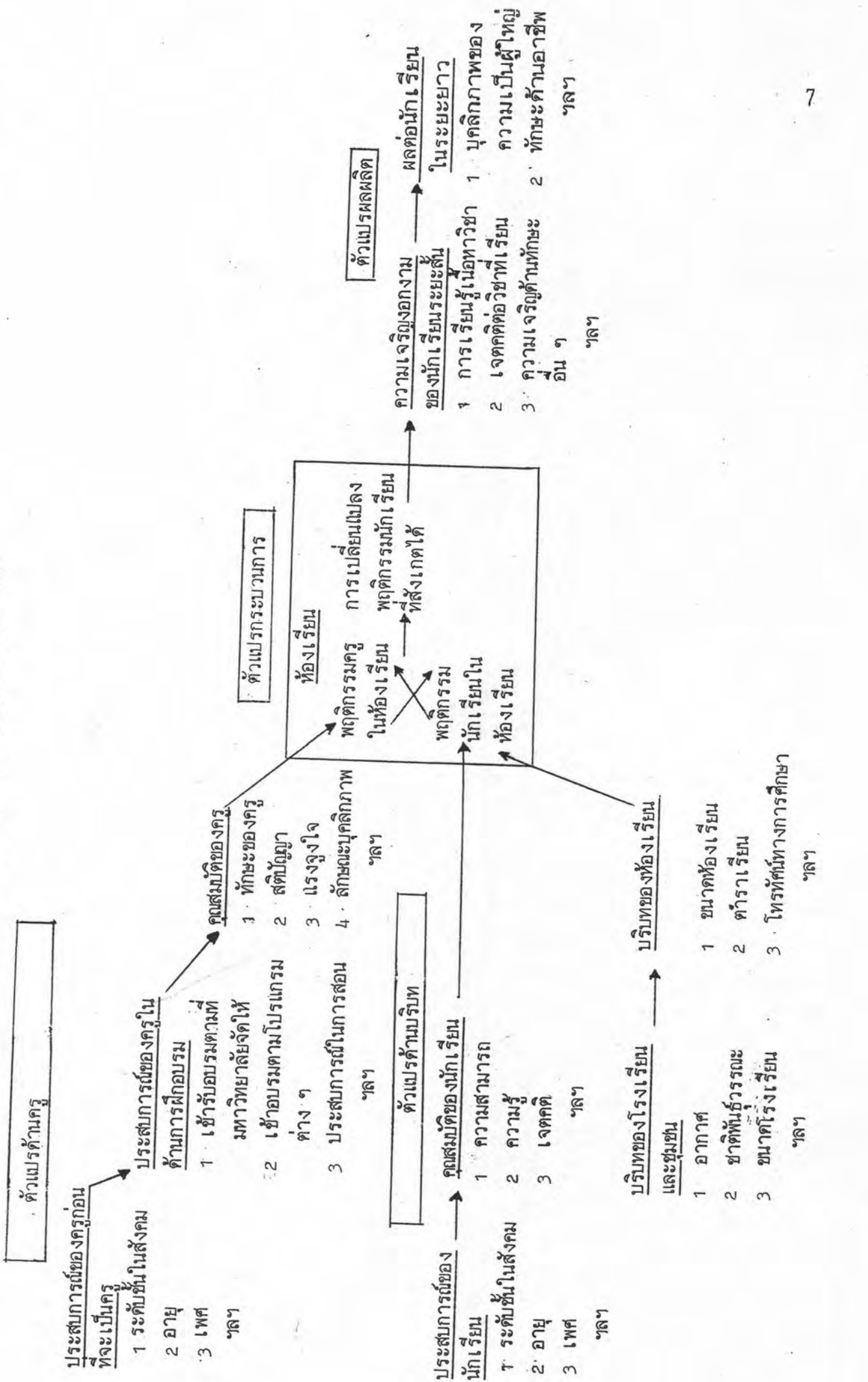
แผนภาพที่ 1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ (Klausmeier and Goodwin 1966 :4)



จากแผนภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายนั้นมี 7 ประการคือ

1. ลักษณะของครู
2. พฤติกรรมของนักเรียนและครู
3. ลักษณะทางกายภาพที่อำนวยความสะดวก
4. ลักษณะของนักเรียน
5. ลักษณะเนื้อหาวิชา
6. ลักษณะของกลุ่มนักเรียน
7. อิทธิพลจากภายนอก

ตันกิน และ บิดเดิล (Dunkin and Biddle 1974 : 38) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนในห้องเรียนไว้ดังแผนภาพที่ 2 ดังต่อไปนี้คือ



**ประสบการณ์ของครูก่อนที่จะเป็นครู**

1. ระดับชั้นในสังคม
2. อายุ
3. เพศ
- ฯลฯ

**ประสบการณ์ของครูในด้านการฝึกอบรม**

1. เข้ารับการอบรมตามมหาวิทยาลัยจัดให้
2. เข้าอบรมตามโปรแกรมต่าง ๆ
3. ประสบการณ์ในการสอน
- ฯลฯ

**คุณสมบัติของครู**

1. ทักษะของครู
2. สติปัญญา
3. แรงจูงใจ
4. ลักษณะบุคลิกภาพ
- ฯลฯ

**ประสบการณ์ของนักเรียน**

1. ระดับชั้นในสังคม
2. อายุ
3. เพศ
- ฯลฯ

**คุณสมบัติของนักเรียน**

1. ความสามารถ
2. ความรู้
3. เจตคติ
- ฯลฯ

**บริบทของโรงเรียนและชุมชน**

1. อากาศ
2. ชาติพันธุ์วรรณะ
3. ขนาดโรงเรียน
- ฯลฯ

**บริบทของห้องเรียน**

1. ขนาดห้องเรียน
2. ตำราเรียน
3. โพรทัศน์ทางการศึกษา
- ฯลฯ

**ห้องเรียน**

**การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนักเรียนที่สังเกตได้**

**ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน**

**ความเจริญงอกงามของนักเรียนในระยะยาว**

1. การเรียนรู้เนื้อหาวิชา
2. เจตคติต่อวิชาที่เรียน
3. ความเจริญด้านทักษะอื่น ๆ
- ฯลฯ

**ผลต่อนักเรียนในระยะยาว**

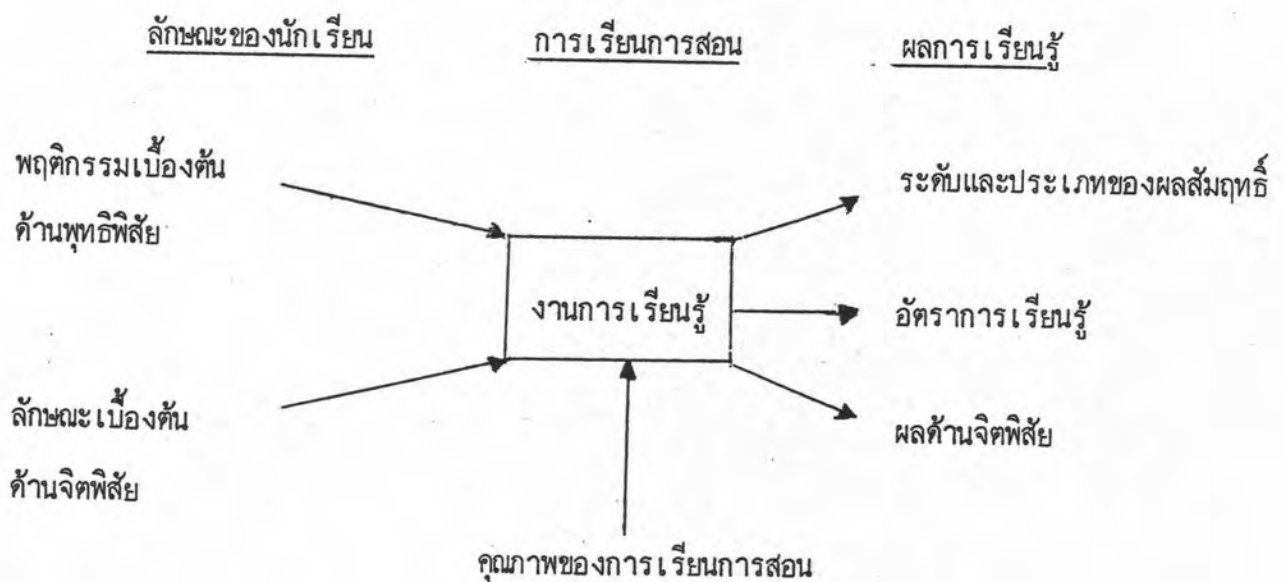
1. บุคลิกภาพของนักเรียน
2. ทักษะด้านอาชีพ
- ฯลฯ

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่า รูปแบบสำหรับศึกษาเกี่ยวกับการสอนในชั้นเรียน มีกลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวแปรด้านครู กลุ่มตัวแปรด้านครู ได้แก่ ประสบการณ์ของครูก่อนเป็นครู ประสบการณ์ของครูในด้านการฝึกอบรม และคุณสมบัติของครู
2. กลุ่มตัวแปรกระบวนการ กลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ พฤติกรรมครูและนักเรียนในห้องเรียน
3. กลุ่มตัวแปรผลผลิต กลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวกับผลผลิต ได้แก่ ความเจริญงอกงามของนักเรียนในระยะสั้นและระยะยาว
4. กลุ่มตัวแปรด้านบริบท กลุ่มตัวแปรด้านบริบท ได้แก่ ประสบการณ์ของนักเรียน คุณสมบัติของนักเรียน บริบทของโรงเรียน ชุมชน และบริบทของห้องเรียน

ต่อมา บลูม (Bloom 1982 : 3) ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียน (Theory of School Learning) ดังแผนภาพที่ 3

แผนภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ บลูม (Bloom 1982 : 3)





จากแผนภาพที่ 3 ตัวแปรที่สำคัญในทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม ที่เป็นตัวกำหนดผลการเรียนรู้มี 3 ตัวแปรคือ

1. พฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย พฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนมีมาก่อน ได้แก่ ความรู้เดิม ความถนัด เป็นต้น ซึ่งบลูม (Bloom 1982 : 33) กล่าวไว้ว่า

...ถ้านักเรียนขาดสิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้มาก่อน จะเป็นไปไม่ได้ที่จะทำให้เขาเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเพียงพอ ไม่ว่าจะมีการเชิญชวน ให้รางวัล หรือรับการสอนที่มีคุณภาพก็ตาม พฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัยจะเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับการประสบความสำเร็จในการเรียนรู้...

2. ลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย ลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย ได้แก่ แรงจูงใจของนักเรียนที่ทำให้อยากเรียน เจตคติที่มีต่อวิชาที่เรียน เจตคติต่อโรงเรียน เป็นต้น ซึ่งลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัยมีความเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ดังที่ บลูม (Bloom 1982 : 103) กล่าวไว้ว่า "ผู้ที่ได้รับผลสัมฤทธิ์สูงจะสามารถเพิ่มเจตคติต่อวิชานั้นไปในทางบวกและในทางกลับกัน เจตคติทางบวกก็ช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นได้"

3. คุณภาพของการเรียนการสอน บลูม (Bloom 1982 : 118) ได้แยกองค์ประกอบของคุณภาพการเรียนการสอนเป็น 4 ประการคือ

3.1 การชี้แนะ (Cues)

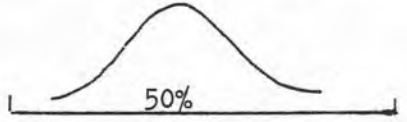
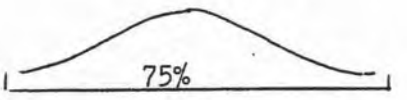
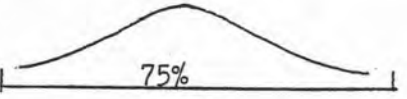
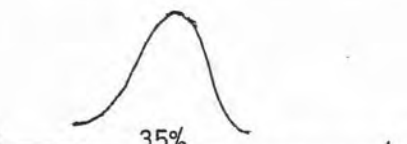
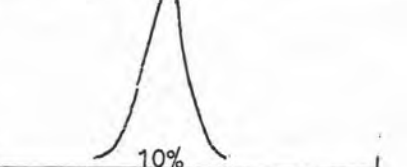
3.2 การเสริมแรง (Reinforcement)

3.3 การมีส่วนร่วม (Participation)

3.4 การให้ข้อมูลย้อนกลับและแก้ไขข้อบกพร่อง (Feed back / Corrective)

ตัวแปรที่สำคัญทั้ง 3 ตัวแปรดังกล่าว คือพฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย ลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย และคุณภาพการเรียนการสอน เป็นสิ่งกำหนดผลของการเรียนรู้ กล่าวคือ ถ้านักเรียนมีพฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัยดี มีลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัยที่ดี และได้รับการสอนที่มีคุณภาพ จะทำให้ผลการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง ซึ่งบลูม (Bloom 1982 : 169) ได้กล่าวถึงผลของตัวแปรทั้ง 3 นี้ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังแผนภาพต่อไปนี้คือ

ตารางที่ 1 ผลของตัวแปรที่อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Bloom 1982 : 169)

	ความสามารถ ในการอธิบาย	ความแปรปรวนของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความแปรผันที่เหลือหลังจาก ควบคุมตัวแปรนั้นแล้ว
พฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย	50%		
ลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย	25%		
คุณภาพการเรียนการสอน	25%		
พฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย และ ลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย	65%		
พฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย และ ลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย และ คุณภาพการเรียนการสอน	90%		

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย ลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย และคุณภาพของการเรียนการสอน สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 50, 25 และ 25 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรพฤติกรรมเบื้องต้นด้านพุทธิพิสัย และลักษณะเบื้องต้นด้านจิตพิสัย สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ได้ร้อยละ 65 เมื่อรวมตัวแปรทั้ง 3 ด้าน สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ได้ร้อยละ 90

จากแนวความคิดของนักการศึกษา 6 ท่านคือ แครร์รอลล์ (Carroll 1963) คลอสไมเยอร์และกูควิน (Klausmeier and Goodwin 1966) ดันกิน และบิคเคิล (Dunkin and Biddle 1974) และ บลูม (Bloom 1982) ที่ได้ศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการเรียนรู้ หรือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น สามารถที่จะนำมาสรุปได้ดังนี้คือ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้คือ

1. ตัวแปรด้านครู ได้แก่ ความรู้ความสามารถด้านสติปัญญา เพศ อายุ ประสบการณ์ในการสอน ลักษณะบุคลิกภาพ ประสบการณ์ในการเข้ารับการอบรม เป็นต้น
2. ตัวแปรด้านลักษณะของนักเรียน ได้แก่ ระดับสติปัญญา ความถนัดทางการเรียน ความสนใจ ความอดทน หงุดหงิด อายุ เพศ ระดับความรู้ เจตคติที่มีต่อวิชาที่เรียน เวลาที่ใช้ในการเรียน เป็นต้น
3. ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพแวดล้อมในโรงเรียน ชุมชนและครอบครัว ซึ่งส่วนมากจะเป็นตัวแปรด้านกายภาพที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เช่น วัสดุอุปกรณ์ในการสอน ขนาดของห้องเรียน จำนวนนักเรียนใน 1 ห้องเรียน จำนวนหนังสือในห้องสมุด การสนับสนุนจากครอบครัวหรือชุมชน เป็นต้น
4. ตัวแปรด้านกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ พฤติกรรมของครูในการสอน พฤติกรรมนักเรียนในการเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน คุณภาพการสอนของครู ความสามารถในการเข้าใจการสอน เป็นต้น

ได้มีการศึกษาให้ความสนใจเกี่ยวกับตัวแปรทั้ง 4 ด้าน และได้ทำการวิจัยไว้มากมายดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรด้านครู การวิจัยเกี่ยวกับลักษณะของครูนั้นเป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกับลักษณะของครู เช่น อายุ จำนวนปีของประสบการณ์ในการสอน ความยาวของระยะเวลาการเข้ารับการอบรมและชนิดของการอบรม ทักษะของครูที่มีต่อการสอน และระดับเงินเดือน เป็นต้น ได้แก่งานวิจัยของโคล์มาน (Coleman) งานวิจัยของโพลว์เดน (Plowden) และงานวิจัยของสมาคมการศึกษาระหว่างประเทศ (IEA - International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ซึ่งพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนของนักเรียนกับลักษณะของครูอยู่ในระดับค่า กล่าวคือลักษณะของครูสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ไม่เกินร้อยละ 5 (Coleman 1966, Plowden 1967, cited by Bloom 1982 : 110) จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าตัวแปรด้านครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนน้อยมาก

2. ตัวแปรด้านลักษณะของนักเรียน การวิจัยที่เกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนในระยะแรกเป็นเรื่องที่ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อน ซึ่งเป็นลักษณะที่ติดกับตัวนักเรียนแต่ละคนอย่างถาวร วิธีการที่ใช้ในการวิจัยจึงเกี่ยวกับการจำแนกบุคคลที่แตกต่างกันโดยใช้แบบทดสอบสติปัญญา ความถนัดด้านต่าง ๆ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเชื่อกันว่านักเรียนเก่งจะเรียนสิ่งที่ซับซ้อนและเป็นความคิดทางนามธรรมได้ ในขณะที่นักเรียนอ่อนสามารถเรียนสิ่งที่ยากและเป็นรูปธรรมต่อมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1963 เป็นต้นมา นักการศึกษาได้ให้ความสนใจแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ในโรงเรียนของแคร์รอล (Carroll) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้เวลาของนักเรียนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนช้าจะต้องใช้เวลาในการเรียนมากขึ้นและให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษเพื่อช่วยให้บรรลุเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ในระยะต่อมา นักการศึกษา เริ่มเห็นว่านักเรียนแต่ละคนมีลักษณะคล้ายกันทั้งในด้านความสามารถในการเรียนรู้ อัตราการเรียนรู้ และแรงจูงใจในการเรียนรู้ ถ้าอยู่ในสถานการณ์การเรียนรู้ที่เขาพอใจ จากแนวคิดนี้นักการศึกษาจึงให้ความสนใจในการฝึกอบรมครู การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน การจัดระบบการศึกษาทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ การเลือกวิธีประเมินผล การพัฒนาหลักสูตร และระบบการเรียนการสอนเพื่อเอื้ออำนวยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวกับตัวแปรด้านลักษณะของนักเรียนเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะของนักเรียน เช่น เชื้อชาตินับถวญ ความถนัด ความสนใจ เจตคติต่อวิชาต่าง ๆ และความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ฯลฯ งานวิจัยที่เกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนได้แก่งานวิจัยของบลูม (Bloom 1982 : 39-43) พบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ และสรุปว่าหลังจากเกรด 3 แล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเกรด 12 จะมีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .70

ขึ้นไป จรัญ สวัสดิ์ถาวร (2519) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 3 พบว่าทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สุวิมล ว่องวานิช (2521) ได้ศึกษาหาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างองค์ประกอบด้านเชาวน์ปัญญา ปัญหาล้วนตัว นิสัยและทัศนคติทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าเมื่อเชาวน์ปัญญา ปัญหาล้วนตัว นิสัยและทัศนคติทางการเรียนเป็นตัวทำนาย สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวทำนายทั้ง 3 ตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ไพฑูรย์ เลาหวิเชียร (2522) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าความสนใจวิชาชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

3. ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม การวิจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมนั้นเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับลักษณะสภาพแวดล้อมในโรงเรียน เช่น จำนวนนักเรียน จำนวนอุปกรณ์การสอน ค่าใช้จ่ายต่อหัว ฯลฯ ได้แก่งานวิจัยของโคล์แมน โพลว์เคน และสมาคมการศึกษาระหว่างประเทศ (IEA) ซึ่งพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับตัวแปรที่คัดสรรเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของห้องเรียนมีค่าต่ำมาก สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เกินร้อยละ 5 เพียงเล็กน้อย (Coleman 1966, Plowden 1967, cited by Bloom 1982 : 111) พีระ สมุทรนุกูล (2531) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางปัญญา ด้านสมาชิกในครอบครัว ด้านเพื่อนสนิท และด้านครูที่สอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าสภาพแวดล้อมทั้ง 3 ด้านมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ตัวแปรด้านกระบวนการเรียนการสอน การวิจัยด้านกระบวนการเรียนการสอนนี้กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน เพราะเป็นการศึกษาพฤติกรรมกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียน แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด และเป็นวิธีการที่ดีกว่าการไปแก้ไขที่ตัวนักเรียนหรือตัวครู ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำได้ยาก งานวิจัยที่ศึกษาด้านกระบวนการเรียนการสอน เช่น งานวิจัยของ

กันกิน และ บิดเคิล (Dunkin and Biddle 1974) ส่วนในประเทศไทยก็เริ่มมีงานวิจัยด้านนี้บ้าง ได้แก่ งานวิจัยของ พิมพ์พันธ์ เคชะคุปต์ (2530) ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอนคุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร พบว่ากลวิธีสอน คุณภาพของการสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ด้านวิชาการได้ร้อยละ 30.27 งานวิจัยของ สมเกียรติ บุญรอด (2531) ซึ่งได้วิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยคัดสรรทางการบริหารโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนำเสนอเป็นแผนภูมิเส้นทางสำหรับอธิบายอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของปัจจัยคัดสรรทางการบริหาร 4 ประเภท ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู ขวัญและกำลังใจของครู ความสามารถในการบริหารงานของผู้บริหารโรงเรียน และคุณลักษณะพื้นฐานของผู้บริหารโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่าปัจจัยด้านคุณภาพการสอนของครูส่งอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าปัจจัยอื่นๆ และงานวิจัยของ วราภรณ์ ศิลปพงษ์ (2530) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ตามการรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ในเขตการศึกษา 11 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่แยกกล่าวไว้แต่ละด้าน แต่ในงานวิจัยที่พบอีกเป็นจำนวนมากที่ได้กล่าวถึงตัวแปรมากกว่าด้านเดียว ได้แก่

งานวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรด้านลักษณะนักเรียนและสภาพแวดล้อม เช่น งานวิจัยของ อรพิน ชูชม (2522) ซึ่งศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมที่บ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าพื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมที่บ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และทักษะทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโปรแกรมศิลป์-คณิต และวิทย์-คณิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของราตรี อ้าวสวัสดิ์ (2529) ซึ่งศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เขตการศึกษา 1 พบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ งานวิจัยของ นิตยา ใจตาม (2529) ซึ่งได้ศึกษาหาความสัมพันธ์เชิงคาโนนิคอลระหว่างลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้าน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 ชุด ชุดแรกมีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ .76 ความสัมพันธ์ในชุดนี้เกิดจากตัวแปรที่มีน้ำหนักเด่นด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรอิสระด้านมโนภาพเกี่ยวกับตนเองและพื้นฐานความรู้เดิม ส่วนชุดที่ 2 มีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ .55 ความสัมพันธ์ในชุดนี้เกิดจากตัวแปรตามที่มีน้ำหนักเด่นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรอิสระด้านพื้นฐานความรู้เดิม ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรมและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

งานวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรด้านลักษณะนักเรียนและกระบวนการเรียนการสอน เช่น งานวิจัยของ เฉลียว บุษเนียร (2530) ซึ่งได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้เดิมและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8 พบว่าพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร 3 ด้าน คือ ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะนักเรียน ลักษณะครู และสภาพแวดล้อม เช่น งานวิจัยของ ศิริลักษณ์ ศรีสำอางค์ (2530) ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงคาโนนิคอลระหว่างองค์ประกอบด้านลักษณะนักเรียน ลักษณะครูและสภาพแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ .8772 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เกิดจากกลุ่มของตัวแปรตามที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการและกลุ่มของตัวแปรอิสระร่วมกันที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดคือตัวแปรจากองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม ส่วนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ .9178 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เกิดจากกลุ่มตัวแปรตามร่วมกันที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ และกลุ่มของตัวแปรอิสระร่วมกันที่มีค่า

น้ำหนักมากที่สุด คือตัวแปรจากองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน ได้แก่ การได้รับความช่วยเหลือด้านการเรียนจากที่บ้าน และงานวิจัยของ เพ็ญ จรูญธรรมพินิจ (2530) ซึ่งได้ศึกษาหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ลักษณะของนักเรียน และลักษณะของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าในกลุ่มนักเรียนชายตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นสำหรับผลรวมความสามารถเชิงเหตุผลส่งผลสูงสุด สำหรับผลทางตรง ความสามารถเชิงเหตุผลส่งผลสูงสุด รองลงมาคือนิสัยในการเรียนและคุณภาพการสอนของครู ในกลุ่มนักเรียนหญิง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น สำหรับผลรวม ความสามารถเชิงเหตุผลส่งผลสูงสุด รองลงมาคือผลสัมฤทธิ์เดิม และคุณภาพการสอนของครูส่งผลต่ำสุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร 4 ด้าน คือ ตัวแปรด้านลักษณะนักเรียน ลักษณะครู สภาพแวดล้อมและกระบวนการเรียนการสอน เช่น งานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530 : 151, 155) ซึ่งได้วิจัยประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษาเพื่อศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 11 ตัวแปร คือ ระดับการศึกษาของมารดา สังกัดโรงเรียน ร้อยละของนักเรียนที่บิดาค้าขาย จำนวนครูที่มีวุฒิ ป.กศ. พฤติกรรมของครูด้านการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ด้านการให้ความสนใจนักเรียนที่เรียนอ่อนและด้านการสอนซ่อมเสริม ร้อยละของครูที่อยู่บ้านพักครู ร้อยละของนักเรียนที่บิดาจบการศึกษาระดับอนุปริญญา การมีสนามกีฬา และจำนวนหนังสือในห้องสมุด สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิชาการของนักเรียนมี 14 ตัวแปร คือ พฤติกรรมของครูด้านความสนใจต่อปัญหาของนักเรียน ความถี่ในการที่ผู้ปกครองให้อ่านหนังสือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด ร้อยละของนักเรียนที่มีผู้ช่วยเหลือในการทำการบ้าน จำนวนหนังสือในห้องสมุด ร้อยละของครูที่ไปช่วยราชการที่อื่น จำนวนครูที่มีวุฒิปริญญาตรี ร้อยละของครูที่มีเงินเหลือเก็บบ้าง พื้นที่บริเวณโรงเรียน ร้อยละของนักเรียนที่บิดาทำการเกษตร จำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ที่โรงเรียนมี จำนวนครูที่มีวุฒิ ป.กศ. ร้อยละของนักเรียนที่บ้านพักอยู่ในเขตเทศบาลตำบล ร้อยละของนักเรียนที่ขาดเรียนเพราะไม่ยอมไปโรงเรียน



จากการศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตั้งที่กล่าวมาแล้ว ทั้ง 4 ด้าน คือ ตัวแปรด้านครู ตัวแปรด้านลักษณะของนักเรียน ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม และตัวแปรด้านกระบวนการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่าตัวแปรด้านลักษณะของครูและสภาพแวดล้อม มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนน้อยมาก ส่วนตัวแปรด้านลักษณะของนักเรียนนั้นปรากฏว่ามีผู้สนใจศึกษากันเป็นจำนวนมากและได้ทราบผลของตัวแปรนั้น ๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ส่วนตัวแปรด้านกระบวนการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน และคุณภาพการสอนของครูนั้น งานวิจัยเกี่ยวกับด้านนี้ยังมีไม่มาก เท่าที่ปรากฏมีงานวิจัยของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2530) สมเกียรติ บุญรอด (2531) วราภรณ์ ศิลปพงษ์ (2530) เฉลียว บุษเนียร (2530) เป็นต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นโดยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบ (system) ดังที่ กาเย และบริกส์ กล่าวไว้ว่า "การออกแบบการสอนที่เป็นระบบจะมีผลต่อการพัฒนาเอกลักษณ์บุคคล" (Gagne' and Briggs 1979 : 5) และสังัด อุทรานันท์ (2529 : 4) กล่าวไว้ว่า "การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบจะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ" จึงทำให้เห็นได้ว่า ถ้ามีการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบก็จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ คุณภาพ การสอนก็จะดีด้วย และมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของระบบและระบบการเรียนการสอนไว้ หลายท่าน ได้แก่ จอห์นสัน คาสท์ และ โรเซนชวิก (Johnson, Kast and Rosenzweig 1967 cited by Klausmeier and Ripple 1971: 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "ระบบ" หมายถึงการจัดลำดับของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ออกแบบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยจะต้อง มีการออกแบบหรือจัดการส่วนประกอบต่าง ๆ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เวลา บุคลากร และข้อมูลต่าง ๆ

สังัด อุทรานันท์ (2529 : 5) ได้ให้คำนิยามของระบบไว้ว่า "ระบบการเรียนการสอน คือการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อสะดวกต่อการนำไปสู่จุดหมาย ปลายทางของการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้" ดังนั้นควรที่จะนำวิธีการจัดระบบมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในทุกวิชา รวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย

สภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนมาก ใช้วิธีการสอนแบบทางตรงหรือครูเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ 2530 : 180) ซึ่งตรงกับ ข้อค้นพบของ อุบล เลี้ยววาริน (2524 : 81) ที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ใช้วิธีสอนทางตรงเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งวิธีสอนทางตรง หมายถึงการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางการเรียนโดยครูเป็นผู้เสนอความรู้ และ นักเรียนเป็นผู้รับความรู้จากครูโดยตรงโดยไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งตรงกันข้ามกับเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่ต้องการฝึกให้นักเรียนนำ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูจะดำเนินการสอนโดยยึดแบบเรียน เป็นหลัก และมักจะเป็นผู้สรุปการทดลองเอง ทั้งนี้เพื่อให้ตรงกับผลการทดลองและมโนทัศน์ที่กำหนด ไว้ในคู่มือครู (สิรินธร สุนทรากวิวัฒน์ 2526 : 88)

จากการวิจัยด้านสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ซึ่งได้ดำเนินการสอน ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเวลาสิบกว่าปีนั้น ผลที่ปรากฏ ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้ ครูยังคงมีพฤติกรรมการสอนเช่นเดิม คือใช้วิธีการสอนทางตรง โดยครูเป็นศูนย์กลาง การเปลี่ยนพฤติกรรมครูจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ดังนั้นถ้ามีการสร้างเครื่องมือที่ ช่วยครูในการสอน โดยสร้างเป็นระบบการสอนที่มีขั้นตอนอย่างชัดเจน มีการจัดลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบระเบียบ มีการออกแบบวัสดุอุปกรณ์การสอน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเรียนการสอน และบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ กล่าวคือ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดความคงทนของการเรียนรู้ สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันจะทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และความรู้ที่นั้นสามารถคงทนอยู่นาน และนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาชีววิทยา ซึ่ง มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิชาที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอนวิชาชีววิทยาแม้ว่าจะยึดแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เน้นการจัดกิจกรรม ที่ให้โอกาสผู้เรียนฝึกการได้ส่วนจากธรรมชาติโดยใช้การทดลองเข้ามาช่วย แต่ในทางปฏิบัติก็มีข้อจำกัด เพราะเนื้อหาบางเรื่องไม่สามารถจัดกิจกรรมการทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น ฮอว์โมน ระบบประสาท วิวัฒนาการ ฯลฯ ดังนั้นจึงต้องใช้การฝึกทักษะทางความคิด ต้องอาศัยการนำเสนอข้อมูลหรือเรื่องราวทางชีววิทยา ประวัติการค้นคว้าในอดีต โดยใช้การอภิปรายร่วมกันเป็นหลัก วิชาชีววิทยาจึงได้รับการ

ขนามนามว่าเป็นวิชาท่องจำ นักเรียนที่ไม่ชอบการท่องจำจะไม่สนใจที่จะเรียนวิชาชีววิทยา ลักษณะของเนื้อหาวิชาจึงเป็นตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของการเรียนรู้ ซึ่ง คลอสไมเยอร์ และ กูดวิน (Klausmeier and Goodwin 1966 : 4-6) ใ้กกล่าวไว้ว่า "ลักษณะของการมีความหมายของเนื้อหาวิชาจะสามารถทำให้ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เรียนและมีความคงทนเหลืออยู่ได้มากนักน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการมีความหมายของเนื้อหาวิชานั้น ๆ รวมทั้งการจัดการด้านเนื้อหาวิชาและชนิดของเนื้อหาวิชาด้วย"

ใ้มีนักการศึกษาคิดหาเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถจดจำไว้ได้นาน เริ่มจากมหาวิทยาลัยคอร์เนล ซึ่งใ้วิจัยไว้ในทุกระดับคือ ระดับวิทยาลัยม้งงานวิจัยของ คาร์เดมอน (Cardemon 1975) โบกเดน (Bogden 1977) และมอไรรา (Moreira 1977) ระดับประถมม้งงานวิจัยของคิงสไตน์ (Kingstein 1981) ไ้ซมิงตัน และโนแวก (Symington and Novak 1982) ระดับมัธยมม้งงานวิจัยของเกอเลย์ (Gurley 1982) โนแวก โกวิน และโจแฮนเซน (Novak, Gowin and Johansen 1983) เป็นต้น นักการศึกษาเหล่านี้ได้พบว่ากรอบมโนทัศน์ (Concept Mapping) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้โดยมีหลักการพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful verbal learning) ของออสซูเบล (Ausubel 1963) ซึ่งกล่าวถึงการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ถ้าความรู้ใหม่สามารถเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ และจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย แต่ถ้าเรียนสิ่งใหม่โดยไม่มีพื้นฐานมาก่อนจะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ ออสซูเบลจึงใ้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนไว้คือก่อนที่จะสอนสิ่งใหม่ใ้สำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนว่ามีเพียงพอที่จะทำความเข้าใจ เรื่องที่จะเรียนหรือไม่ ถ้ายังไม่มีจะต้องจัดใ้ จากแนวความคิดของออสซูเบลนี้ นักการศึกษาจึงใ้ได้นำมาสร้างเป็นกรอบมโนทัศน์ (concept mapping) ซึ่งกรอบมโนทัศน์เกิดจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหม่ที่เรียนเข้ากับมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ โดยที่มโนทัศน์ที่มีความกว้างหรือมีความซับซ้อนมากจะอยู่ด้านบน ส่วนมโนทัศน์ที่มีความกว้างรองลงมาจะอยู่ถัดลงมา และมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น หรือมีความซับซ้อนน้อยจะอยู่ด้านล่าง ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากรอบมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่มีหลักการสร้างมาจากทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของออสซูเบล และออสซูเบลมีความเห็นว่าวิธีการสอน

ที่จะทำให้เกิดความรู้ที่มีความหมายคือ การสอนแบบบรรยาย (expository teaching) โดยครูเริ่มต้นสอนจากสิ่งที่กว้าง (general) ไปสู่สิ่งที่มีความเฉพาะเจาะจง (specific) หรือที่เรียกว่าการสอนแบบนิรนัย (deductive teaching) นอกจากนี้ข้อของออบุเบลยังมีความเห็นว่าการสอนแบบบรรยายนี้มีความเหมาะสมกับเด็กที่อยู่ในวัยที่สามารถศึกษาเหตุผลในการแก้ปัญหาได้กับสิ่งที่เป็นนามธรรม (formal operation) ซึ่งหมายถึงเด็กที่อยู่ในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นถ้าได้มีการนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้หลักการจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออบุเบลน่าจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถจดจำไปได้นาน

จากการวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ ที่พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำมาก กล่าวคือได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม นั้น นับว่าเป็นปัญหาสำคัญที่ควรแก้ไขปรับปรุง และจากการศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่าตัวแปรด้านกระบวนการเรียนการสอนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างมาก ดังนั้นแนวทางในการแก้ไขปัญหาคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตัวนี้ ก็คือการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และจากแนวความคิดของนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย รวมทั้งการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่สามารถจดจำไปได้นาน จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการเรียนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และการวิจัยนี้สอดคล้องกับประเด็นการวิจัยที่เสนอไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) ซึ่งได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาที่ควรวิจัยไว้ในด้านการศึกษาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยต้องการให้มีการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรเนื้อหาสาระและวิธีดำเนินการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2530 : 11)

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

### สมมุติฐานการวิจัย

จากแนวคิดและผลการวิจัยที่พบว่าตัวแปรด้านกระบวนการเรียนการสอนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Bloom 1982, Klausmeier and Goodwin 1966) และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ 2530) ทำให้เห็นได้ว่าคุณภาพการสอนของครูรวมทั้งวิธีการสอนเป็นสิ่งสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จึงควรมีการปรับปรุงด้านกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียน และจากแนวความคิดของ กานเย่ และบริกส์ (Gagne' and Briggs 1979 : 5) ที่ว่าการออกแบบการสอนที่เป็นระบบจะมีผลต่อการพัฒนาบุคคลมากที่สุด และการออกแบบการสอนควรจะเป็นระบบมีขั้นตอนต่าง ๆ เริ่มจากการวิเคราะห์ความต้องการและเป้าหมาย รวมทั้งมีการประเมินผลการสอนที่จะนำไปสู่ผลสำเร็จตามเป้าหมายนั้น ถ้าได้มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่จัดองค์ประกอบการสอนอย่างเป็นระบบ มีเครื่องมือช่วยในการสอนที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้คุณภาพการสอนดีขึ้นและส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วย ส่วนเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนที่นับว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในปัจจุบันได้แก่ การใช้กรอบมโนทัศน์ (concept mapping) ซึ่งมีทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล (Ausubel) เป็นพื้นฐานในการสร้างเครื่องมือขึ้นมาและนักการศึกษาหลายท่านได้นำไปทดลองใช้ ปรากฏว่าสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากแนวความคิดและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยดังนี้คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ
2. กลุ่มทดลองมีความคงทนของการเรียนรู้

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้สอนในวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และในการนำระบบไปทดลองใช้ผู้วิจัยได้นำระบบไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง กล่าวคือนำระบบไปทดลองใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งในการนำระบบไปทดลองใช้ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองดังนี้คือ

1.1 ตัวแปรอิสระ คือการได้รับการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับกลุ่มทดลองและได้รับการสอนตามปกติสำหรับกลุ่มควบคุม

1.2 ตัวแปรตาม คือคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และความคงทนของการเรียนรู้

1.3 ตัวแปรควบคุม คือตัวแปรที่ผู้วิจัยควบคุมให้เหมือนกันทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในด้านเนื้อหาวิชาที่สอน ครูผู้สอน ระยะเวลาที่สอน และโปรแกรมการเรียนของนักเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.3.1 เนื้อหาวิชาที่ใช้สอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นเนื้อหาเดียวกัน  
ตลอดการทดลอง

1.3.2 ครูผู้สอน ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและ  
กลุ่มควบคุม

1.3.3 ระยะเวลาการสอน จำนวนคาบที่ใช้ในการสอนเท่ากันทั้งกลุ่มทดลอง  
และกลุ่มควบคุม

1.3.4 นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนที่อยู่ในโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เลือกเรียนวิชาชีววิทยาเป็นวิชาเลือกเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม และอยู่ในโรงเรียนเดียวกัน ซึ่งมีสภาพแวดล้อมในโรงเรียนเหมือนกัน

2. ประชากร ประชากรที่ศึกษาในการวิจัยนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา

3. ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยนี้ เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้กรอบมโนทัศน์เป็นเครื่องช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถจดจำและเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์นี้ให้นำไปทดลองใช้ในวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจำเป็นต้องใช้แบบวัดต่าง ๆ ประกอบการทดลองระบบการเรียนการสอนนี้ จึงมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา จะครอบคลุมเฉพาะวิชา ว 041 ว 043 และ ว 045 ในส่วนที่ใช้ในการทดลองสอนเท่านั้น ซึ่งเป็นไปตามคำอธิบายรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

3.2 แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา เป็นแบบวัดความรู้พื้นฐานวิชาชีววิทยาของนักเรียนก่อนที่จะได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ในกลุ่มทดลอง และได้รับการสอนตามปกติในกลุ่มควบคุม ซึ่งความรู้พื้นฐานที่วัดในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะครอบคลุมวิชา ว 441 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะครอบคลุมวิชา ว 042 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะครอบคลุมวิชา ว 044 ซึ่งทั้ง 3 วิชาเป็นวิชาที่นักเรียนเรียนในภาคต้น

3.3 แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐานทางชีววิทยา เป็นแบบวัดมโนทัศน์พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนต่อไปในภาคปลาย ซึ่งจะใช้วัดมโนทัศน์พื้นฐานของนักเรียนก่อนสอนเพื่อสำรวจมโนทัศน์พื้นฐานของนักเรียน ซึ่งมโนทัศน์พื้นฐานที่วัดในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะครอบคลุมวิชา ว 041 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะครอบคลุมวิชา ว 043 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะครอบคลุมวิชา ว 045 ซึ่งทั้ง 3 วิชาเป็นวิชาที่นักเรียนจะเรียนในภาคปลาย

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

การวัดความคงทนของการเรียนรู้ ดำเนินการโดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาล้างจากสอนจบทันทีและหลังจากสอนจบแล้ว 2 สัปดาห์

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ระบบการเรียนการสอน (Instructional System) หมายถึง โครงสร้างที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันและส่งเสริมกันอย่างเป็นระบบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ ซึ่งในการวิจัยนี้ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วยตัวบ่อน กระบวนการและผลผลิต

การพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional system Development) หมายถึง การออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเข้าสู่ระบบแสดงกระบวนการของการออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบ แล้วนำไปทดลองใช้และปรับปรุงจนมีคุณภาพ

การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) หมายถึง การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบการเรียนการสอนให้มีความเฉพาะเจาะจงและเหมาะสมกับการเรียนการสอนแต่ละแบบอย่างมีลำดับขั้น

มโนทัศน์ (Concept) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่สรุปเกี่ยวกับวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยการรับรู้แล้วนำมาสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม

กรอบมโนทัศน์ (Concept Mapping) หมายถึง แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างมีลำดับขั้น

ระบบการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์ หมายถึง โครงสร้างที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้กรอบมโนทัศน์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้

วิธีสอนตามปกติ หมายถึง วิธีสอนที่ดำเนินการสอนตามแนวของคู่มือครูที่จัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความคงทนของการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถที่จะจดจำ หรือย้อนระลึกถึงความรู้หรือทักษะต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อนแล้ว ซึ่งในการวิจัยนี้คือคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนหลังจากครูสอนจบแล้ว 2 สัปดาห์ (ดูกราฟของ Guildford 1952 : 408)



กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวของคู่มือครูที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์

นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

### ประโยชน์ของการวิจัย

#### 1. ประโยชน์ทางด้านวิชาการ

1.1 ได้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาของประเทศไทย ซึ่งเป็นการบุกเบิกความรู้ใหม่เกี่ยวกับวิธีสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์

1.2 เป็นแนวทางในการทำวิจัยต่อไป เช่น การสร้างระบบการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือช่วยในการเรียนรู้แบบอื่น การนำระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ไปใช้สอนในวิชาอื่น หรือศึกษาตัวแปรที่อาจเกี่ยวข้องเพิ่มเติม เช่น เพศ สภาพแวดล้อม เป็นต้น

#### 2. ประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

2.1 ได้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และตัวอย่างแผนการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้เป็นหลักสูตรมัธยมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 เป็นแนวทางให้แก่ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ นำระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ไปประยุกต์สอนในวิชาต่าง ๆ ได้

2.3 ช่วยให้นักเรียนสามารถนำวิธีการเรียนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ไปศึกษาหาความรู้ในวิชาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย