

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่
 - 1.1 ความหมายของทักษะการคิด ทักษะการคิดขั้นสูง
 - 1.2 ประเภทของทักษะการคิด
 - 1.3 ทฤษฎี แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง
 - 1.4 การพัฒนาความสามารถทักษะการคิดขั้นสูง
 - 1.5 ทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 2.3 เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.4 อึดมโนทัศน์แห่งตน
 - 2.5 บรรยากาศในการเรียนรู้
 - 2.6 การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง
3. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของทักษะการคิด ทักษะการคิดขั้นสูง

สมชัย โกมล (2540 อ้างอิงใน ศิริพร สุวานะมัน, 2544) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดไว้ว่า ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาข้อมูลโดยการอธิบายที่มาของสาเหตุ ปัญหา และปรากฏการณ์ คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากสาเหตุและปัจจัยต่างๆ แปลความหมายและสรุปความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ และเป็นการแสวงหาวิธีการปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล สื่อความหมายข้อมูลและตรวจสอบพิสูจน์ข้อมูล

กองวิจัยการศึกษา (2542, หน้า 12) ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะการคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองที่ใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมโดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างเป็นระบบ มีเหตุผลเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

ทิสนา แชมมณี และคณะ (2544 , หน้า 39) ให้ความหมายว่า เป็นทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้น ต้องอาศัยการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลายทักษะในแต่ละขั้น เรียกว่ากระบวนการคิด ทักษะการคิดขั้นสูงประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ที่สำคัญเช่น การสรุปความ การให้คำจำกัดความ การวิเคราะห์ การผสมผสานข้อมูล การจัดระบบความคิด การสร้างองค์ความรู้ใหม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 , หน้า 25) ทักษะการคิดขั้นสูง เป็นทักษะทางความคิดที่เกิดขึ้นด้วยกระบวนการที่ซับซ้อนและมีขั้นตอนการคิดหลายขั้นตอน

อุษณีย์ โพธิสุข (2545 , หน้า 35) ได้ให้ความหมายของ ทักษะการคิดขั้นสูง หมายถึง คุณลักษณะทางความคิดของมนุษย์ที่ใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่ซับซ้อน ลึกซึ้ง สร้างสรรค์ มีหลักเกณฑ์ที่ต้องอาศัยคุณภาพความคิดขั้นสูงในการประมวลองค์ความรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่คำตอบเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยอาจใช้ทักษะความคิดหลาย ๆ ด้านประกอบกัน

เบญจมาศ เกตุแก้ว (2548) ได้สรุปไว้ว่า ทักษะการคิด หมายถึง พฤติกรรมการคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่ช่วยให้มองเห็นพฤติกรรมการคิดหรือความสามารถย่อยๆที่ใช้ในการแสวงหาข้อมูล โดยการอธิบาย ถึงสาเหตุที่มาของปัญหาและปรากฏการณ์ การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิด การ จัดกระทำ การสื่อความหมายและการตรวจสอบพิสูจน์ข้อมูลนั้นๆ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ทักษะการคิดขั้นสูง หมายถึง คุณลักษณะทางความคิดที่ซับซ้อน ลึกซึ้ง สร้างสรรค์ และมีกระบวนการคิดหลายขั้นตอน โดยอาศัยการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลายทักษะในแต่ละขั้นในการประมวลองค์ความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่คำตอบเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.2 ประเภทของทักษะการคิด

นวลจิตต์ เขาวีรติพงษ์ (2544, หน้า 94-95) ได้แบ่งประเภทของทักษะการคิดไว้ ดังนี้

1. การคิดที่เป็นแกนหรือการคิดทั่วไป (Core or general thinking skills) หมายถึง การคิดที่จำเป็นต้องใช้เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานของการคิดระดับสูง ที่มีความซับซ้อนในกระบวนการคิด

2. การคิดระดับสูง หรือ การคิดที่มีความซับซ้อน (Higher order or more complexed thinking skills) หมายถึง การคิดที่มีขั้นตอน คิดหลายขั้นตอนและต้องอาศัยทักษะการคิดแกนหลายๆทักษะ ทักษะการคิดระดับสูงจะพัฒนาได้ดี เมื่อได้พัฒนาทักษะการคิดแกนจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว

ทิสนา แชมมณี และคณะ (2544) ได้จัดประเภททักษะการคิดออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1. ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมายที่บุคคลทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตน ทักษะการสื่อความหมาย (Communication skills) หมายถึง ทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความ/จดจำ และเมื่อต้องการที่จะระลึกเพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลงความคิดให้อยู่ในรูปของภาษาต่างๆทั้งที่เป็นข้อความ คำพูด ศิลปะ ดนตรี คณิตศาสตร์ ฯลฯ แต่ในที่นี้จะมุ่งกล่าวถึงการรับและการถ่ายทอดความคิดด้วยภาษา ข้อความ คำพูดซึ่งนิยมใช้มากที่สุด โดยเฉพาะการเรียนในระบบโรงเรียน ทักษะการสื่อความหมายที่สำคัญๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีหลายทักษะ

2. ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or general thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ

3. ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher order or more complexed thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลายๆทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจึงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว

พระธรรมปิฎก (2551, หน้า 54) ได้แบ่งประเภทของการคิดไว้ดังนี้

1. คิดเป็น หมายถึง การคิดถูกต้อง รู้จักคิด คิดไปสู่การดำเนินชีวิตที่ถูกต้อง ดีงามและเกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น
2. คิดไม่เป็น หมายถึง คิดไม่ถูกต้อง ไม่รู้จักคิด คิดแล้วนำไปสู่การดำเนินชีวิตที่ไม่ถูกต้องซึ่งอาจเป็นโทษทั้งต่อตนเองและผู้อื่น

ทศนา แชมมณี (2551, หน้า 54) ได้แบ่งประเภทของการคิดไว้ดังนี้

1. ทักษะการคิด เป็นพฤติกรรมความคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมเพียงพอ เช่น การสังเกต
2. ลักษณะการคิด เป็นการแสดงลักษณะการคิดแต่ละอย่าง ซึ่งอาศัยทักษะพื้นฐานบางประการ เช่น การคิดคล่อง ฯลฯ
3. กระบวนการคิด เป็นการคิดที่ต้องดำเนินไปตามลำดับขั้นตอนและต้องทำอย่างครบถ้วนจึงจะสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการคิดนั้นๆ

จากประเภทของทักษะการคิดของนักการศึกษาแต่ละท่าน ผู้วิจัยขอสรุปว่า ประเภทของทักษะการคิดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ทักษะการคิดพื้นฐาน หมายถึง ทักษะการคิดเบื้องต้นซึ่งไม่สลับซับซ้อน เป็นทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน
2. ทักษะการคิดขั้นสูง หมายถึง ทักษะการคิดที่มีกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน ต้องใช้ทักษะการคิดหลายขั้นตอน ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า เป็นต้น

1.3 ทฤษฎี แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง

ทฤษฎีพัฒนาการทางเซวาร์ปัญญาของเพียเจท์

ทฤษฎีพัฒนาการทางเซวาร์ปัญญาของเพียเจท์ (สุวิทย์ มูลคำ, 2548, หน้า 34-35 ;อ้างอิงมาจาก Piaget, 1969) มีแนวคิดที่ว่า เซวาร์ปัญญาเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทั้งทางชีวภาพและสังคม ส่วนพัฒนาการทางเซวาร์ปัญญา เป็นการพัฒนามาจากประสบการณ์ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) อย่างต่อเนื่องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวตั้งแต่เกิด การมีปฏิสัมพันธ์นี้ทำให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดความสมดุล(Equilibrium)ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อมภายนอก รวมทั้งกระบวนการคิดของคน โมเดลการคิดของเพียเจท์ประกอบด้วยมโนคติที่สำคัญ 2 มโนคติ คือ การดูดซึมเข้าโครงสร้าง (Assimilation) ซึ่งหมายถึงการตีความหรือการรับข้อมูลจากภายนอกเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดโดยอาศัยความรู้ หรือวิธีการที่มีอยู่แล้ว และการปรับโครงสร้าง(Accommodation) ซึ่งหมายถึงการสังเกตคุณสมบัติตามความจริง หรือสิ่งแวดล้อม แล้วปรับโครงสร้างทางความคิดให้เข้ากับความเป็นจริงนั้น ดังนั้นกระบวนการ

ดูซึมเข้าโครงสร้างจึงเป็นกระบวนการปรับสิ่งแวดล้อมภายนอกให้เข้ากับโครงสร้างทางความคิด และการปรับโครงสร้างจึงเป็นการปรับโครงสร้างทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมกระบวนการปรับตัวดังกล่าวทำให้พัฒนาการความสามารถทางสมองของมนุษย์เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเรียกว่า ขั้นพัฒนาการ ซึ่งเพียเจต์ได้เสนอว่า พัฒนาการของความสามารถทางสมองของมนุษย์นั้น แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) เริ่มตั้งแต่แรกเกิดถึงประมาณ 2 ขวบ เป็นขั้นที่เด็กสามารถแสดงออกโดยการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ ไม่ได้ใช้กระบวนการความคิดเนื่องจากเข่าว้ปัญญา แต่เป็นการปรับตัว ความคิดของเด็กในขั้นพัฒนาการนี้ใช้สัญลักษณ์น้อยมาก แต่จะมีการเรียนรู้เข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากการกระทำและการเคลื่อนไหว

2. ขั้นก่อนการปฏิบัติการ (Preoperation Stage) อายุประมาณ 2 ขวบ ถึง 7 ปีเป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาษา และสัญลักษณ์ เด็กในขั้นพัฒนาการนี้ อาศัยภาษาในการสร้างมโนคติเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ แต่การคิดของเด็กยังไม่สมเหตุสมผล โดยการคิดของเด็กในขั้นนี้จะยึดติดอยู่กับสิ่งที่ป็นรูปธรรม ไม่สามารถคิดย้อนกลับโดยการใช้เหตุผล มีการมองปัญหา สิ่งของ หรือเหตุการณ์จะเป็นไปที่ละด้าน มีการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง มีการตัดสินใจต่าง ๆ ตามสภาพที่รับรู้ในขณะนั้น เชื่อมโยงเหตุการณ์ หรือสิ่งของโดยไม่ใช้เหตุผล

3. ขั้นปฏิบัติการขั้นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อายุประมาณ 7 ปีถึง 11 ปี เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์และภาษา สามารถสร้างภาพในใจได้สามารถแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมได้ คิดย้อนกลับและจัดประเภทสิ่งของได้ เข้าใจการเปรียบเทียบและการคิดยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง

4. ขั้นปฏิบัติการด้านนามธรรม (Formal Operational Stage) อายุประมาณ 12 ปีขึ้นไป เป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ มีการพัฒนาความคิดเจริญถึงขีดสูงสุดสามารถคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงเหตุการณ์ต่างๆ ได้ การคิดของเด็กจะไม่ยึดติดอยู่กับข้อมูลที่มาจากการสังเกตเพียงอย่างเดียว เด็กวัยนี้มีความคิดเป็นของตนเอง และเข้าใจความคิดของผู้อื่น

นอกจากนี้ เพียเจต์ ได้เสนอว่า การใช้ความคิดของวัยรุ่นจะใกล้เคียงกับผู้ใหญ่ เมื่อเผชิญกับปัญหา วัยรุ่นหรือผู้ใหญ่จะแก้ปัญหา โดยการพิจารณาข้อมูลที่ได้มา ตั้งสมมติฐานจากข้อมูล แล้วทดลองเพื่อดูว่าสิ่งที่ตั้งสมมติฐานไว้จริงหรือไม่ จากนั้นจึงสรุปผลแล้วนำผลที่ได้ไปพิจารณาตรวจสอบ ตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าในด้านความคิด โดยใช้เหตุผลและหลักการ จากแนวความคิดนี้แสดงให้เห็นว่าวัยรุ่นน่าจะเป็นวัยที่สมควรจะได้รับการฝึกเกี่ยวกับทักษะการคิดให้เพิ่มขึ้นอย่างเต็มประสิทธิภาพโดยทักษะการคิดที่ควรได้รับการฝึกฝนอีกอย่างหนึ่งคือทักษะการคิดขั้นสูงนั่นเอง

ทฤษฎีทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด

กิลฟอร์ด (ภูมิบัณฑิต หัตถนิรันดร์. 2547 ,หน้า 12-14 ; อ้างอิงมาจาก Guilford. 1967) ได้เสนอโครงสร้างทางสติปัญญา โดยอธิบายว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยสามมิติ คือ มิติด้านเนื้อหา (Content) มิติด้านปฏิบัติการ (Operation) และ มิติด้านผลผลิต (Product) ทั้งสามมิติประกอบเป็นหน่วยจุลภาคจำนวน 120 หน่วย แต่ละหน่วยมีสามมิตินอกจากนี้ กิลฟอร์ดยังได้อธิบายรูปแบบของการคิดแก้ปัญหาโดยทั่ว ๆ ไปว่า เป็นกระบวนการของความสามารถทางสมอง 5 ด้านที่ทำงานร่วมกัน คือ

1. การจำ
2. การรับรู้และความเข้าใจ
3. การคิดแบบบอเนกนัย
4. การคิดแบบเอกนัย
5. การประเมินค่า

ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence)

ฮาเวิร์ด การ์ดเนอร์ (สุวิทย์ มูลคำ. 2548 ,หน้า 34 ; อ้างอิงมาจาก Howard Gardner. 1993) เป็นผู้บุกเบิกแนวคิดใหม่เกี่ยวกับสติปัญญา ความสามารถ ความเก่งของมนุษย์ คือ ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) ซึ่งมี 8 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถทางด้านภาษา (Linguistic Intelligence)
2. ความสามารถทางด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Logic Mathematical Intelligence)
3. ความสามารถด้านภาพมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence)
4. ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily Kinesthetic Intelligence)
5. ความสามารถด้านดนตรี (Musical Intelligence)
6. ความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence)
7. ความสามารถในการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)
8. ความสามารถในด้านความเข้าใจสภาพธรรมชาติ (Naturalist Intelligence)

จากแนวคิดดังกล่าวนี้ เป็นแนวคิดทางสติปัญญา ความสามารถ ความเก่งของมนุษย์ ความเก่งคืออะไร มีคำตอบมากมายหลายรูปแบบ แต่สรุปรวมได้ว่า คนเก่งคือคนที่มีความสามารถเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้าน ที่แสดงออกถึงความสามารถดังกล่าว

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (Bloom's Taxonomy)

Benjamin S. Bloom (อ้างอิงใน ชวาล แพร์ตกุล, 2525, หน้า 7) ได้จำแนกพฤติกรรมทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยพฤติกรรมที่ต้องการศึกษาคือพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ด้านคือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

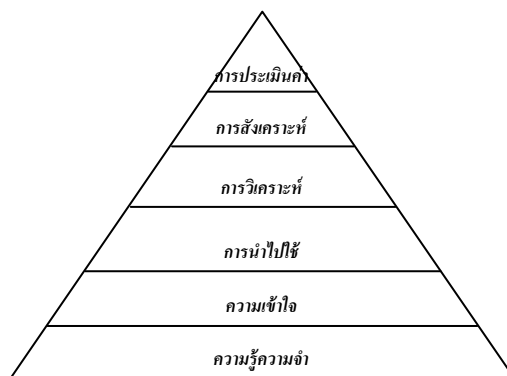
ชวลิต ศรีคำ (2552, หน้า 1-4) กล่าวว่า บลูม และคณะจัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Benjamin Bloom ซึ่งได้พัฒนาขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 6 ของศตวรรษที่ 20 (1950 – 1959) โดยใช้หลักจำแนกอันดับ (Taxonomy) ซึ่งแยกพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ได้แก่ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation)

2. พฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective domain) ได้แก่ การรับรู้ (Receiving) การตอบสนอง (Responding) การเห็นคุณค่า (Valuing) การจัดระบบและการสร้างกรอบความคิด (Organization and Conceptualising) และการสร้างลักษณะนิสัย (Characterization by value or Value Concept)

3. พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain) ได้แก่ การเลียนแบบ (Imitation) การทำตามแบบ (Manipulation) การทำอย่างถูกต้อง (Precision) ความชัดเจนในการปฏิบัติ (Articulation) การทำอย่างเป็นธรรมชาติ หรืออัตโนมัติ (Naturalization)

พฤติกรรมเรียนรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการคิดหรือกระบวนการทางปัญญา คือ พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เนื่องจากพฤติกรรมเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นสมรรถภาพทางสติปัญญาหรือทางสมองของผู้เรียนในการเรียนรู้สิ่งต่างๆที่ผู้เรียนจะต้องอาศัยความสามารถทางสมองเป็นที่ตั้งของการคิดในระดับต่างๆ รวมทั้งจดจำ เช่น การเรียน วิชาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การเขียนเรียงความ การทำความเข้าใจใน การอ่าน การคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ เป็นต้น ซึ่งในปี ค.ศ. 1956 บลูม (Benjamin Bloom) และคณะ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกรรับรู้หรือพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ว่ามีลักษณะเป็นกระบวนการทางปัญญาที่เป็นลำดับขั้น (Benjamin Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) และจะค่อยๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงขั้นสุดท้ายทั้งหมด 6 ขั้น ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพ 1 กระบวนการทางปัญญา 6 ชั้นของบลูม

ในที่นี้ผู้วิจัยขอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูม ดังนี้
 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หมายถึง การเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะต้องอาศัย
 ความสามารถทางสมองเป็นที่ตั้งของการคิดวิเคราะห์รวมทั้งจดจำเช่น การเรียนวิชาเลข การแก้ปัญหา
 ทางวิทยาศาสตร์ การทำความเข้าใจในการอ่าน การเขียนเรียงความ การคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ เป็นต้น
 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยหรือพฤติกรรมด้านสมองแยกได้เป็น 6 ประเภท

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถระลึกข้อความรู้ต่าง ๆ ที่ครู
 สอนหรือความรู้ที่ตนได้ศึกษามาด้วยวิธีการต่าง ๆ ไว้ได้ เช่น นักเรียนสามารถนึกถึงพยัญชนะได้ครบทั้ง
 44 ตัว สามารถที่จะบอกได้ว่าพยัญชนะตัวใดเป็นอักษรกลาง อักษรสูงหรืออักษรต่ำ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะอธิบาย ขยายความ
 หรือเขียนเรื่องราวใด ๆ ที่ตนได้รู้มาโดยการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาของตนเอง และหมายความรวมไป
 ถึงความสามารถในการที่แปลความหมาย ตีความหมายหรือขยายความหมายข้อมูล จากสำนวนสุภาษิต
 แผนที่ กราฟ หรือตารางต่าง ๆ ตัวอย่างของพฤติกรรมความเข้าใจ เช่น แปลตัวเลขในตารางเวลารถเข้า-
 ออก ในสถานีรถประจำทาง การอ่านแผนที่ การอธิบายความหมายของสำนวน ภาษา สุภาษิตต่าง ๆ

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะนำความรู้
 ความเข้าใจที่ตนมีไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมได้ เช่น ครูสอนวิธีการบวกเลขในชั้นเรียน
 แล้วนักเรียนสามารถคิดทอนเงินเมื่อทางบ้านใช้ให้ไปซื้อของที่ร้านค้าได้ หรือหลังจากที่นักเรียนเรียนรู้
 ประโยชน์ของปุ๋ยประเภทต่าง ๆ แล้ว สามารถเลือกปุ๋ยเพื่อใช้ในการปลูกผักที่บ้านของตนได้ถูกต้อง

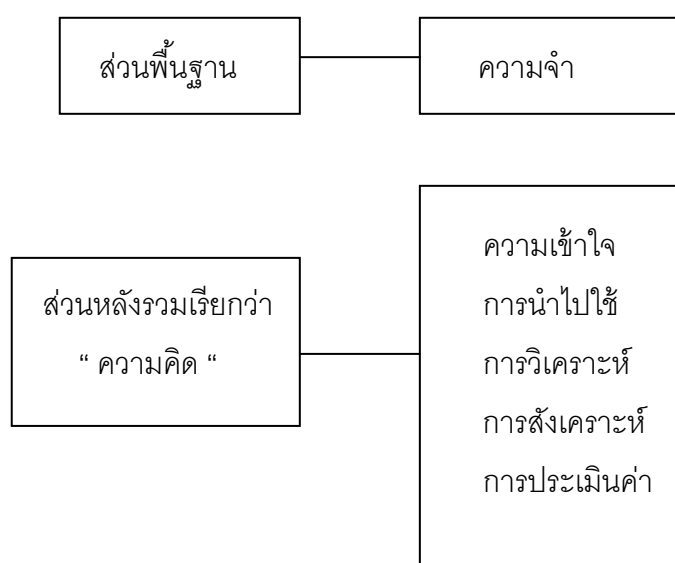
4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการที่จะใช้สมองขบคิด
 หาเหตุผล หาหลักการ หาสาเหตุ หรือความเป็นไปของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น นักเรียนที่ปลูกผักสังเกตเห็น
 ว่าผักที่ตนปลูกไว้ไม่งอกงาม ถ้านักเรียนใช้ความสามารถโดยลำพังของตนเองค้นหาสาเหตุที่ทำให้ผัก
 ของตนไม่งอก เช่น เพราะไม่รดน้ำ ดินไม่ดี แดดส่องไม่ถึง อุณหภูมิไม่เหมาะสม หรือปุ๋ยไม่เพียงพอ โดย

การคิดหาสาเหตุดังกล่าวนี้ นักเรียนกระทำด้วยตนเอง ไม่ได้อาศัยคำบอกเล่าของครูแต่ประการใด ลักษณะการใช้สมองดังกล่าวนี้ถือเป็นการวิเคราะห์

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะใช้สมอง คิดสร้างสิ่งใหม่ขึ้นมา โดยอาศัยความสามารถของตนเอง เช่น การที่นักเรียนเขียนเรียงความโดยไม่ได้คัดลอกมาจากบทความของใคร หรือการออกแบบของใช้ใหม่ ๆ โดยใช้ความคิดของตนเอง การสังเคราะห์ยังมีความหมายรวมถึง ความสามารถในการวางแผนการทำงานล่วงหน้า เช่น การที่นักเรียนสามารถวางแผนการจัดกิจกรรมวันเด็กในหมู่ของพวกเขาตนเอง โดยครูไม่ต้องเข้าไปกำกับหรือไปสั่งการได้

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การที่ผู้เรียนพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่พึงเล็ง ว่าสิ่งนั้น ๆ มีคุณค่า ดี-เลว-ถูก-ไม่ถูก-ควร-ไม่ควร โดยมีเหตุผลประกอบ เช่น สมมติว่ามีเงินอยู่ในมือ 10 บาท จะต้องมาคิดพิจารณาตัดสินใจด้วยตนเองว่า เงินดังกล่าวนั้นจะใช้จ่ายอย่างไร เช่น ตัดสินใจซื้อของเล่น ซื้อขนมรับประทาน หรือซื้อหนังสือที่ตนสนใจมาอ่าน

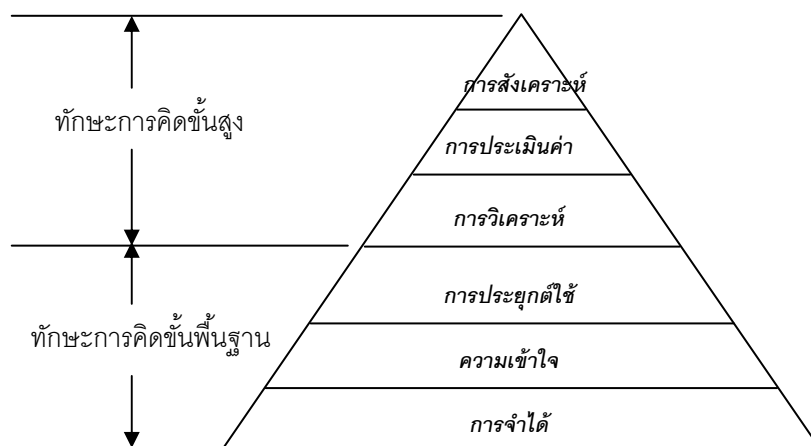
การแบ่งพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยนั้นบางคนแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนความจำและส่วนความคิด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 2535 ,หน้า 4) ดังแผนภาพ



ภาพ 2 การแบ่งพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย

ต่อมา ลอริน แอนเดอร์สัน และ เดวิด แครทวอลท์ (Lorin Anderson , David Krathwohl : 2000) ได้นำเสนอ Bloom' Revised Taxonomy โดยแบ่งส่วนที่เป็นความคิดออกเป็น 2 ระดับ คือ การคิดขั้นต่ำ (Lower-order Thinking) และการคิดขั้นสูง (Higher-order Thinking) ดังนี้ ระดับ

ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ เป็นระดับการเรียนรู้ในระดับล่างหรือการคิดขั้นต่ำ ส่วนการวิเคราะห์ การประเมินค่า และการคิดสังเคราะห์ เป็นระดับการเรียนรู้ในระดับสูงหรือการคิดในขั้นสูง ซึ่งเขียนเป็นแผนภาพ ดังนี้



ภาพ 3 ระดับการคิดตามแนวคิดของลอรีน แอนเดอร์สัน และ เดวิด แครทไวลท์

จากแนวความคิดของลอรีน แอนเดอร์สัน และ เดวิด แครทไวลท์ ได้มีการอธิบายความหมายจำแนกและแบ่งพฤติกรรมด้านต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดย เบนจามิน เบลูม (Benjamin S. Bloom) ได้จำแนกพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ชั้น เรียงลำดับจากชั้นต่ำสุดได้ดังนี้

1. ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการที่จะจดจำข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้พบเห็นหรือได้ประสบมา และสามารถที่จะบอก เขียน หรือเล่าเป็นการระลึกข้อเท็จจริงเหล่านั้นออกมาได้ ความสามารถในการรู้และจำแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ ความจำในเรื่อง

1.1.1 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม

1.1.2 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับกฎและความจริง

1.2 ความรู้ ความจำในวิธีดำเนินการ

1.2.1 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน

1.2.2 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม

1.2.3 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับการจำแนกประเภท

1.2.4 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับเกณฑ์

1.2.5 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับวิธีการ

1.3 ความรู้ ความจำในความรู้รวบยอด

1.3.1 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา

1.3.2 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวต่าง ๆ โดยการแปลความแล้วเปรียบเทียบกับย่อเอาแต่ใจความสำคัญหรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

2.1 การแปลความ

2.2 การตีความ

2.3 การขยายความ

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่ได้รู้แล้วไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวหรือสิ่งสำเร็จรูปให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่ซ่อนอยู่ภายในเรื่องราวนั้น การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อให้กลายเป็นสิ่งสำเร็จรูปสิ่งใหม่ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกไปจากเดิม การสังเคราะห์แบ่งเป็น 3 ชั้น ดังนี้

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการประเมิน ตีราคาโดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่า ดี เลว หรือเหมาะสมอย่างไร การประเมินค่าแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ดังนี้

6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน

6.2 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

จากแนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูงนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาและศึกษาพบว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Benjamin Bloom:1956 อ้างใน พิเชิต ฤทธิจรรยา,2551) สามารถอธิบาย

การเกิดพฤติกรรมด้านทักษะการคิดขั้นสูงของบุคคลได้ครอบคลุมมากกว่าแนวคิดทฤษฎีอื่นๆ จึงนำมาใช้เป็นหลักในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2525, หน้า 257) กล่าวว่า การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกวัตถุสิ่งของต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัว หรือเรื่องราวและเหตุการณ์ใดๆ ก็ได้ ออกเป็นส่วนย่อยตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่แฝงอยู่ในเรื่องราวนั้นๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่การค้นหาลักษณะเด่นด้อยของเรื่องราวนั้น เช่น จุดสำคัญหรือจุดบกพร่องของเรื่อง ให้จำแนกประเภทและให้หาเลขศูนย์ของคำพูด และการกระทำต่างๆ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามเกี่ยวกับการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ว่าพาดพิง เกี่ยวโยงกันอย่างไร มากน้อยเพียงใด

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการถามเพื่อค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่างๆ ว่าการที่สิ่งนั้นคัมกันเป็นเอกรูปหรือสามารถรวมกันจนดำรงสภาพ เช่นนั้นอยู่ได้ เนื่องจากอะไร โดยยึดหลักอะไรเป็นแกนกลาง หรือมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 307-310) กล่าวว่า การวิเคราะห์ตามความหมายของบลูม หมายถึง ความสามารถในการแยกวัตถุสิ่งของอย่างหนึ่งออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ และการมองหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น รวมทั้งการมองหาวิธีการรวมตัวกันขึ้นเป็นวัตถุสิ่งของนั้นๆ ด้วย บลูมได้จำแนกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Elements)

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships)

3. การวิเคราะห์หาหลักการที่รวมกันเป็นระบบ (Analysis of Organizational Principles)

วาริรัตน์ ชนกันนำชัย (2532, หน้า 44) กล่าวว่า การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกวัตถุสิ่งของ เรื่อง เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ ได้ และการมองหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้นได้ ได้แก่ความสามารถในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบ การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หาหลักการที่รวมกันเป็นระบบ

วิลเฟรด คำเพราะ (2539, หน้า 8-9) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์โดยใช้ความรู้ความคิดและประสบการณ์ของตนเองอย่างถี่ถ้วนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

อัญชัญ ธรรมสิทธิ (2541, หน้า 23) กล่าวว่า การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการจำแนกรายละเอียดเรื่องราว เหตุการณ์สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวออกเป็นส่วนย่อยๆ ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น เพื่อค้นหาความจริงที่แอบแฝงอยู่

สุวิทย์ มูลคำ (2548, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2552, หน้า 7) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือพิจารณาอย่างรอบคอบเกี่ยวกับสถานการณ์ และข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นมาสนับสนุนเพื่อการตัดสินใจเชื่อหรือสรุปอย่างมีเหตุผล

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ แล้วนำมาประกอบเป็นเหตุผลเพื่อใช้ในการตัดสินใจเชื่อหรือสรุปอย่างมีเหตุผล แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (analysis of element) เป็นความสามารถในการค้นหาจุดสำคัญหรือหัวใจของเรื่อง คุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องทีอ่าน ค้นหาสาเหตุ ความคิด ผลลัพธ์ และจุดมุ่งหมายสำคัญของเรื่องทีอ่าน
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationship) เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ระหว่างคุณลักษณะต่างๆของเรื่อง ของเหตุการณ์ และการพาดพิงระหว่างองค์ประกอบต่างๆว่ามีความเกี่ยวพันกันในลักษณะใด คล้อยตามกันหรือขัดแย้งกันเกี่ยวข้องกันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน
3. การวิเคราะห์หลักการ (analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการค้นหาเค้าเงื่อน หลักที่ยึดถือ ระเบียบวิธี โครงสร้างและระบบของเรื่องราวและการกระทำต่างๆ ที่ร่วมกันอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เพราะยึดหลักการและแกนอะไรเป็นสำคัญ

2) การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2525, หน้า 321) กล่าวว่า การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปให้กลายเป็นสิ่งสำเร็จรูปชิ้นใหม่ที่มีลักษณะแปลกไปจากเดิม เช่น แม่ครัวนำเอาพริก กะปิ หอม กระเทียม และเครื่องปรุงต่างๆ มาผสมกันจนกลายเป็นน้ำพริกหรือแกงเผ็ดที่มีรสชาติผิดไปจากสิ่งย่อยๆ ของเดิม หรือนักคณิตศาสตร์นำเอาข้อเท็จจริงเรื่องสัดส่วน และร้อยละมาผสมกันเป็นสูตรสำเร็จสำหรับคิดหาดอกเบี้ย เป็นต้น แบ่งออกเป็น 3 แบบดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ มาผสมกันเพื่อให้เกิดเป็นข้อความหรือผลิตผล หรือการกระทำใหม่ที่สามารถใช้สื่อสารความคิดและอารมณ์ระหว่างบุคคลกับผู้อื่นได้ เช่น การพูดบรรยายชี้แจง การแต่งคำประพันธ์ การวาดภาพ และการแสดงขับร้องดนตรี เป็นต้น

2. การสังเคราะห์แผนงาน คือการกำหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงานใดๆ ล่วงหน้า เพื่อให้ดำเนินงานของกิจการนั้นราบรื่น และบรรลุผลตรงตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดไว้ รูปแบบของคำถามชนิดนี้มักจะเป็นแบบสร้างสถานการณ์หรือบอกเรื่องราว แล้วกำหนดเงื่อนไขให้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึงการเอาความสำคัญและหลักการต่างๆ มาผสมให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดสิ่งสำเร็จรูปชนิดใหม่ ที่มีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิมมีแนวคิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพและหน้าที่บางอย่างผิดแปลกไปจากเรื่องย่อยๆ เดิม

การสังเคราะห์ความสัมพันธ์นี้ มีลักษณะคล้ายกับการริเริ่มสร้างสรรค์ซึ่งมีความหมายหมายถึง การนำเอาของเก่าของเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงแก้ไขและเสริมสร้างลักษณะหน้าที่คุณค่าสูงกว่าเดิม หรือใช้ประโยชน์ได้มากกว่า และประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

ภัทรา นิคมานนท์ (2529, หน้า 114-116) กล่าวว่า การสังเคราะห์ตามความหมายของบลูม คือความสามารถในการนำสิ่งต่างๆ หรือหน่วยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเป็นเรื่องเดียวกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่ เรื่องใหม่ ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยๆ ของเดิม การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุดิบของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้ผนวกกับความคิดเห็นส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่ที่มีประโยชน์ต่อสังคมมาก การสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อความ คือความสามารถในการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ มาผสมผสานกันเพื่อให้เกิดเป็นข้อความ หรือผลิตผลหรือการกระทำใหม่ ที่สามารถใช้สื่อความคิด ความเข้าใจระหว่างบุคคลกับผู้อื่นได้

2. การสังเคราะห์แผนงาน คือความสามารถในการกำหนดแนวทาง การวางโครงการหรือ การวางแผนงานต่างๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ เพื่อให้การดำเนินงานของกิจการนั้นราบรื่น และบรรลุผล ตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดไว้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ คือความสามารถในการสรุปเรื่องราวต่างๆ เป็นข้อยุติโดย ยึดเอาเงื่อนไขของความสัมพันธ์ ความสมเหตุสมผล และความน่าจะเป็นของประเด็นต่างๆ มาเป็น หลักในการพิจารณา

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 310-312) กล่าวว่า การสังเคราะห์ตามความหมายของบลูม เป็นกระบวนการกลับกันกับการวิเคราะห์ เพราะแทนที่จะเป็นการแยกสิ่งใหญ่ออกเป็นสิ่งย่อยๆ แต่ เป็นการประกอบกันเป็นสิ่งใหญ่อย่างใหม่ขึ้นมา การทำสิ่งใหม่นี้คือต้นตอของความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ การสังเคราะห์ตามความหมายของบลูม หมายถึงการนำเอาองค์ประกอบย่อยๆ หรือ ส่วนย่อยๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างใหม่ขึ้นมาอย่างหนึ่ง การประกอบกันเป็นสิ่งใหม่นี้ คือการสร้าง อาจจะเป็นการสร้างนวนิยาย สร้างแบบบ้าน สร้างแบบทดลอง สร้างโครงการหรือ สร้างปอดเทียมก็ได้ และคำว่าสร้างนี้ บลูมก็เช่นเดียวกัน กล่าวว่า จะมีปรากฏการณ์ต่างๆ อยู่ บ้าง ในการเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ แต่การสร้างดังกล่าวจะมีลักษณะดึงเอาบางส่วน มาสัมพันธ์กับบางส่วนซึ่งยังไม่เกิดความสมบูรณ์ทั้งหมด ส่วนการสร้างโดยการสังเคราะห์ จะเป็น การสร้างความสมบูรณ์ในภารกิจนั้นๆ ทั้งหมด บลูมได้แบ่งการสังเคราะห์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อความสำหรับใช้สื่อความ (Production of a unique Communication)
2. การสังเคราะห์แผนหรือเซตของกิจกรรมที่จะปฏิบัติ (Production of a Plan or Proposed Set of Operation)
3. การสังเคราะห์เซตของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Derivation of Set of Abstract Relations)

วาริรัตน์ ชนกล้าชัย (2532, หน้า 48) กล่าวว่า การสังเคราะห์เป็นความสามารถที่ผู้เรียน นำเอาความรู้ปลีกย่อยต่างๆ ที่สัมพันธ์กันมาประกอบกันเป็นความรู้อย่างใหม่ขึ้น เช่น การ ออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ การกำหนดแนวทางแก้ปัญหา การออกแบบเครื่องมือ หรือการ

สร้างสมมติฐาน การสร้างหลักการ กฎ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ จากข้อมูลต่างๆที่ได้จากการทดลอง เป็นต้น

อัญชัญ ธรรมสิทธิ (2541, หน้า 26) กล่าวว่า การสังเคราะห์เป็นความสามารถในการนำเอาหรือรวบรวมผสมผสานสิ่งต่างๆ ที่เป็นส่วนย่อยๆ นั้นเข้าด้วยกันเพื่อให้กลายเป็นสิ่งใหม่ที่มีคุณลักษณะแปลกไปจากเดิมของสิ่งนั้น

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 155) ได้ให้ความหมายของการคิดสังเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปหนึ่งมีลักษณะ โครงสร้าง หรือหน้าที่ แปรแตกต่างไปจากเดิมก่อนนำมารวมกัน

ศิริกาญจน์ โกลุมภ์ และ ดารณี คำวัจน์ (2544, หน้า 57) ได้ให้ความหมายของการคิดสังเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อประกอบส่วนย่อยๆ ให้เข้ากันเป็นเรื่องราวเป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวในหลายๆ แง่มุม แล้วนำมาจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ซึ่งมีความเหมาะสมกะทัดรัดและได้ความหมายมากที่สุด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของการคิดสังเคราะห์ว่า หมายถึงการผสมผสานรวมกันอย่างกลมกลืนของส่วนประกอบต่างๆ จนกลายเป็นสิ่งใหม่ที่มีเอกลักษณ์และคุณสมบัติเฉพาะ

ชาติ แจ่มนุช (2545, หน้า 57) ได้ให้ความหมายของการคิดสังเคราะห์ว่า หมายถึงการคิดที่สามารถรวมสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองสิ่งเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่มีคุณลักษณะแตกต่างไปจากส่วนประกอบย่อยๆของเดิม

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2552, หน้า 18 – 22) การคิดสังเคราะห์ หมายถึง การคิดที่ต้องอาศัยความสามารถในการรวบรวมข้อมูลและทักษะในการดึงประเด็นที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจจะมีจำนวนมากและกระจัดกระจายอยู่ตามทีต่างๆ แต่คัดสรรมาเฉพาะส่วนที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่จะคิดแล้วนำมาผสมผสานส่วนย่อยๆ เข้าด้วยกันให้อยู่ภายใต้โครงร่างเดียวกันเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ วัตถุประสงค์ของการคิดสังเคราะห์มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การคิดสังเคราะห์ที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ที่มีความแปลกใหม่ได้เป็นอย่างดีซึ่งเป็นผลมาจากการนำองค์ประกอบย่อยมาผสมผสานด้วยวิธีการที่เหมาะสม

การสร้างสิ่งใหม่อันเกิดจากการคิดสังเคราะห์นี้ใช้ทักษะการคิดต่าง ๆ มากมาย เช่น การสรุปความ การผสมผสานข้อมูล การจัดระบบความคิด การสร้างองค์ความรู้ใหม่ เหล่านี้ มาใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบหรือผสมผสานกันอย่างลงตัว ทำให้เกิดสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ การคิดสังเคราะห์

จึงมีความสำคัญต่อการสร้างและพัฒนาความรู้ ให้มีความสมบูรณ์และครบถ้วนในเนื้อหาและสามารถนำบทสรุปจากการคิดสังเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ได้อีกต่อไป

2. เพื่อนำบทสรุปไปประยุกต์ใช้หรือต่อยอดความรู้

การนำข้อมูลหรือบทสรุปที่ผ่านการคิดสังเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมไปประยุกต์ใช้เพื่อการสร้างสิ่งใหม่ขึ้นมา หรือเพื่อการสร้างทางเลือกใหม่ย่อมเกิดผลดีที่ไม่ต้องเสียเวลาเพื่อที่จะนับหนึ่งใหม่ (เริ่มต้นใหม่) สามารถคิดต่อยอดความรู้ได้ต่อไป นำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างหลากหลายไม่จบสิ้น

3. เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน แจ่มแจ้งและครบถ้วน

หากเราต้องการบทสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเป็นการแก้ปัญหา หรือการพิสูจน์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือมีความประสงค์ที่ปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่าง จึงต้องสำรวจความเข้าใจที่ชัดเจน แจ่มแจ้งและครบถ้วน การคิดสังเคราะห์จึงสามารถช่วยให้เกิดผลที่ต้องการได้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้รับข้อมูลที่ถูกต้องตรงกัน นำไปสู่การสรุป แก้ปัญหา หรืออื่นๆที่ต้องการ การคิดสังเคราะห์จึงมีประโยชน์ต่อทุกเรื่องที่ใช้ต้องการ

4. เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา

การแก้ปัญหามีภาวะที่ต้องมีการตัดสินใจจากข้อมูลต่างๆ จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมุ่งให้ทุกฝ่ายได้รับประโยชน์อย่างเท่าเทียมกัน การแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูกหรือการแก้ไขปัญหาโดยการเลียนแบบ หรือการแก้ปัญหาเดิมซึ่งเคยเกิดขึ้นมาแล้วและใช้วิธีการหนึ่งแก้ปัญหาไปแล้ว หรือวิธีการอื่นๆ อาจจะไม่ประสบผลสำเร็จ หรือไม่บรรลุเป้าหมาย การคิดสังเคราะห์จึงเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นระบบ ถูกต้อง น่าเชื่อถือ เหมาะสมกับสถานการณ์ สามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัย สภาพแวดล้อม ความหนักเบาหรือเหตุอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

5. เพื่อนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์

การคิดสังเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ เป็นการคิดเชื่อมโยงและพึ่งพาอาศัยผลงานอันเกิดขึ้นจากการคิดสร้างสรรค์ ย่อมเน้นผลสืบเนื่องจากระบวนการคิดสังเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ หากเราต้องการเป็นนักสร้างสรรค์ผลงานจึงควรฝึกฝนให้มีคุณลักษณะเป็นนักคิดสังเคราะห์ไว้ก่อนและพัฒนาเป็นนักคิดสร้างสรรค์ต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการรวบรวมผสมผสานสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด มาใส่รวมกันเป็นองค์รวม จัดโครงสร้างขององค์ประกอบต่างๆ ใส่ในรูปแบบใหม่หรือทำโครงสร้างใหม่แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความ (production of unique communication) เป็นการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆมาผสมกัน เพื่อเสนอความคิด เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ โดยใช้สื่อข้อความหรือการพูด การเขียน หรือการวิพากษ์วิจารณ์
2. การสังเคราะห์แผนงาน (production of plan , or proposed set of operation) เป็นการกำหนดแนวทางวางแผน ออกแบบ เขียนโครงการหรือโครงการต่างๆ ว่าจะต้องทำอะไร ต้องเตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร ต้องเตรียมแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างไร ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (derivation of a set of abstract relations) เป็นความสามารถในการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำมาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงตรวจสอบหาข้อยุติหรือลงสรุปโดยการเชื่อมโยงรายละเอียดเหล่านั้น

3) การประเมินค่า (Evaluating)

การประเมินค่าตามแนวคิดของบลูม ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2525, หน้า 379) กล่าวว่า การประเมินค่า หมายถึง การตีราคาสิ่งต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าดี-เลว ถูกต้องตรงตามเป้าหมายเพียงไร เชื่อถือได้หรือไม่ สอดคล้องหรือขัดแย้งกับสิ่งใดบ้าง รวมถึงการวิจารณ์และแสดงความคิดเห็นต่อเหตุการณ์และการกระทำต่างๆ ว่าควรประพฤติปฏิบัติเช่นนั้นหรือไม่ หรือมีประสิทธิภาพ ประหยัด ถูกหลักวิชา ได้ผลสมดังความปรารถนาเพียงใด การประเมินค่า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน ได้แก่การประเมินค่าโดยใช้ข้อเท็จจริงตามท้องเรื่อง หรือสถานการณ์นั้นๆมาเป็นหลักในการพิจารณา
2. การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก หมายถึง การให้ผู้ตอบวินิจฉัยเอาเองโดยอาศัยเกณฑ์ต่างๆที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้รู้หรือสังคมที่นอกเหนือจากเรื่องราวภายในท้องเรื่องนั้นๆมาเป็นหลักในการวินิจฉัย

ภัทรา นิคมานนท์ (2529, หน้า 116-117) กล่าวว่า การประเมินคุณค่าตามความหมายของบลูม คือความสามารถในการตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดีเลว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร การประเมินคุณค่าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์ภายใน เนื้อเรื่อง เป็นการประเมินหรือตัดสินโดยยึดความถูกต้องตามเนื้อเรื่อง เนื้อหาวิชานั้น หรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่
2. การตัดสินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นการตัดสินโดยอาศัยเกณฑ์อื่นๆ ที่ไม่ปรากฏตามเนื้อเรื่องหรือเนื้อหาวิชานั้นๆ

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 312-313) กล่าวว่า การประเมินคุณค่าตามความหมายของบลูม หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด การกระทำ การแก้ปัญหา รวมทั้งวัตถุประสงค์ของที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์บางอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด

วารินทร์ ชนกล้าชัย (2532, หน้า 50) กล่าวว่า การประเมินคุณค่าเป็นความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด การกระทำ การแก้ปัญหา วิธีการใช้ รวมทั้งวัตถุประสงค์ของที่ใช้ เพื่อวัตถุประสงค์บางอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การพิจารณาความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล พิจารณาวินัยที่ใช้ในการศึกษาหรือทดลองทางวิทยาศาสตร์ว่ามีความเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการจะวัดเพียงใด เป็นต้น

อัญชัญ ธรรมสิทธิ (2541, หน้า 28) กล่าวว่า การประเมินค่าเป็นความสามารถในการวินิจฉัย ตีราคา คุณค่าโดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่วางไว้

ไสว เลี่ยมแก้ว (2550) กล่าวว่า ทฤษฎีประเมินค่า ใช้ในวิชาหลัก 3 สาขา คือ

1. สุนทรศาสตร์ ประเมินค่าอารมณ์ที่พึงใจ
2. จริยศาสตร์ ประเมินค่าการกระทำหรือพฤติกรรม
3. เศรษฐศาสตร์ ประเมินทรัพยากรหรือสิ่งของ

นุชนารถ บุญไทย (2551, หน้า 23) กล่าวว่า การประเมินค่าเป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินลงสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ แบ่งย่อยออกเป็น 2 อย่างคือ

1. ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgment in terms of Internal Criteria)

การประเมินแบบนี้พิจารณาหาความถูกต้อง สมเหตุสมผล ความสอดคล้องโดยอาศัยเกณฑ์ภายในของสิ่งนั้นเป็นสำคัญ

2. ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก (Judgment in terms of External Criteria)

การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอก เอาไว้เปรียบเทียบเกณฑ์เหล่านี้ อาจเป็นเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2551, หน้า 36) ได้สรุปการประเมินค่าว่า หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการพิจารณาตัดสินคุณสมบัติ คุณค่า ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ว่าดีด้านใดและเสียด้านใด ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับ

ปัทมาวดี เทียมทัน (2552) กล่าวว่า การประเมินค่า คือ การที่แจ้งบอกกล่าวว่าสิ่งไหนมีความดีด้านใด บกพร่องด้านใด ในการประเมินค่าต้องพิจารณารูปแบบสิ่งของนั้นเสียก่อน แล้วพิจารณาว่า จุดประสงค์ในการสร้างสรรค์สิ่งนั้นคืออะไร เมื่อจะประเมินค่าสิ่งที่ได้อ่านต้องพิจารณา

รูปแบบ และจุดประสงค์ในการผลิต การประเมินค่าของเราไม่จำเป็นว่าจะถูกต้องหรือไม่ ตรงกับความ คิดเห็นของใคร ควรพิจารณาส่วนต่าง ๆ ของหนังสืออย่างละเอียดถี่ถ้วน

สมเกียรติ (อ้างอิงใน ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2552, หน้า 36) ได้จำแนกพฤติกรรมที่ แสดงออกถึงการประเมินค่าไว้ดังนี้ judge (พิจารณาตัดสิน), appraise (ประเมินราคา), evaluate (ประเมินค่า), rate (ประเมินค่า), compare(เปรียบเทียบ), value (ให้คุณค่า), revise (แก้ไข ปรับปรุง), score (ตีเป็นคะแนน), select (เลือก)

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการ พิจารณาตรวจสอบ วินิจฉัย เรื่องราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ วิจารณ์ ตัดสินโต้แย้ง ป้องกัน สันนิษฐาน ตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าในด้านความคิด การกระทำ รวมถึงวัตถุสิ่งของต่างๆ โดยใช้ เหตุผลและหลักการ ซึ่งประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ

1. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน (Judgment in terms of internal evidence) เป็น ความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้ข้อเท็จจริง รายละเอียด หลักการ ทฤษฎีหรือเนื้อหาสาระในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน พิจารณาหาความถูกต้อง สมเหตุสมผลและสอดคล้อง

2. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in terms of external criteria) เป็น ความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่อง หรือเหตุการณ์นั้นๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามหลักเหตุผล หรือเกณฑ์ที่ สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

1.4 การพัฒนาความสามารถทักษะการคิดขั้นสูง

เนื่องจากความสามารถในการคิดระดับสูงเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษา การ พัฒนาคุณภาพชีวิต และการพัฒนาสังคมให้ทัดเทียมอารยประเทศ นักการศึกษาหลายท่านได้ทำ การทดลองเกี่ยวกับการสอนคิดโดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

คุชณีย์ โพธิสุข (2537 ,หน้า 99-100) ได้เสนอแนวการสอนเพื่อช่วยปรับปรุง ความสามารถในการคิดระดับสูง ด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของเด็กไว้ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง การจัดให้เด็กไปทัศนศึกษาหรือเปิดโอกาสให้เด็กทดลองปฏิบัติ สิ่งต่างๆด้วยตนเองจะเป็นการเปิดโอกาสที่สำคัญยิ่ง

2. การทำวิจัย หรือการศึกษาหาความรู้ ความจริงด้วยตนเอง เป็นทักษะการเรียนรู้ด้วย ตนเองให้เด็กได้มีขั้นตอนในการศึกษาอย่างถูกต้อง เช่นการทำรายงาน เรื่อง “ไดโนเสาร์”เป็นต้น

3. การใช้กิจกรรมเป็นสื่อกระตุ้นความคิด เช่น การพาไปดูการไต่वाที่ การจัดให้ไต่वाที่ การอภิปรายในหัวข้อต่างๆ การจัดมุม หรือชมรมนักคิด ฯลฯ

4. การใช้สถานการณ์สมมติ เป็นกิจกรรม หรือวิธีสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจกระจ่างขึ้น และมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นรวมทั้งการพยายามคิดค้นการแก้ปัญหา

5. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเสนอผลงานที่ตนเองศึกษาให้ผู้อื่นฟัง

6. กิจกรรมกลุ่ม การระดมพลังสมอง การระดมความคิด การไต่วตรงความคิดของกลุ่ม รวมถึงการวิจารณ์อย่างมีเหตุผล การวิจารณ์ในการสร้างล้วนเป็นทักษะระดับสูงทางปัญญาและทางสังคมทั้งสิ้น สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กได้มีข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความคิดเห็นของตนเองและผู้อื่นรวมทั้งกลยุทธ์ทางความคิดของผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

สมชัย โกมล (2540 อ้างถึงใน ศิริพร สุวานะมัน, 2544) กล่าวว่า การสร้างเสริมและพัฒนาทักษะการคิดให้แก่ผู้เรียนจะต้องจัดกิจกรรมเพื่อมุ่งฝึกทักษะพื้นฐานการคิดในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล เพื่ออธิบายสาเหตุที่มา ปัจจัยองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ

2. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน เพื่อให้สามารถคาดคะเนความสัมพันธ์ของตัวแปร ตลอดจนสิ่งที่เกิดขึ้นจากตัวแปรต่างๆ

3. ทักษะการทำนาย เพื่อทำนายสิ่งต่างๆที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

4. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป เพื่อตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุปสิ่งต่างๆ

5. ทักษะการเลือกรูปแบบวิธีการรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล สื่อความหมายข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล เพื่อเลือกรูปแบบวิธีการที่จะใช้รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และตรวจสอบพิสูจน์ข้อมูล

ในการสร้างเสริมและพัฒนาทักษะการคิด จะใช้คำถามที่นำไปสู่การคิด เป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมที่เกิดทักษะการคิด ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การคิด เช่น อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นกุหลาบที่ปลูกไว้ได้ต้นไม่ใหญ่ไม่ออกดอก แสงแดดกับการออกดอกของต้นกุหลาบมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ปลูกกุหลาบในร่มกับกลางแจ้งจะมีผลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ถ้าต้องการทราบว่า กุหลาบที่ปลูกไว้กลางแจ้ง จะออกดอกเร็วกว่ากุหลาบที่ปลูกไว้ในร่ม นักเรียนจะต้องทำอย่างไร ขณะทดลองจะต้องติดตามรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง นักเรียนจะใช้วิธีการอะไรในการรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ข้อมูลที่รวบรวมได้จะบันทึกหรือนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใด นักเรียนจะใช้วิธีการอะไรในการเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นผลการทดลอง นักเรียนจะ

สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร จากผลการทดลองถ้านักเรียนทดลองต่อไปเรื่อยๆ ผลการทดลองจะเป็นอย่างไรถ้าเปลี่ยนพีชที่นำมาทดลองได้ผลเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

สมจิต สวธน์ไพบูลย์ (2541 , หน้า 91-92) ได้กล่าวไว้ว่าครูควรจัดสภาพการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดระดับสูงด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ว่า

1. จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ๆ และมีวิธีแก้ปัญหาได้หลายๆวิธี มาให้นักเรียนฝึกฝนแก้ปัญหาให้มากๆ

2. ปัญหาที่ได้หยิบยกมาให้ให้นักเรียนฝึกฝนนั้น ควรเป็นปัญหาใหม่ที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อน เป็นปัญหาที่ไม่พื้นวิสัย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะทางเชาว์ปัญญาของนักเรียน

3. การฝึกแก้ปัญหาที่นั้นครูวิทยาศาสตร์ควรจะได้แนะนำให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาให้ชัดเจนก่อนว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็แตกออกเป็นปัญหาย่อยๆและคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา และเมื่อแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อก็เท่ากับแก้ปัญหาใหญ่ได้นั่นเอง

4. จัดบรรยากาศของการเรียนการสอน หรือจัดสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสภาพภายนอกของนักเรียนให้เป็นไปในทางเปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว นักเรียนก็จะเกิดความรู้สึกว่า เขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่างๆ

5. ให้ออกาสนักเรียนได้คิดอยู่เสมอ

6. การฝึกฝนแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาใดๆก็ตาม ครูไม่ควรจะบอกวิธีแก้ปัญหาให้ตรงๆ เพราะถ้าบอกให้แล้วนักเรียนอาจจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์ของการคิดของตนเองเท่าที่ควร

อรพรรณ พรสีมา (2543 , หน้า 25 – 29) ได้กำหนดวิธีสอนการคิดขั้นสูงออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. การสอนให้คิดเป็น โดยแทรกวิธีการคิดอยู่ในการสอนวิชาต่างๆ ที่นักเรียนเรียนตามหลักสูตรปกติ ผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้จินตนาการ ได้คิด ได้ทดลองปฏิบัติ รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าจากตำรา

2. การสอนวิชาการคิด เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตร ในปัจจุบันหลักสูตรของประเทศไทยยังไม่มีวิชาการคิดในระดับอนุบาล ประถม หรือมัธยม แต่เริ่มมีวิชาการคิดในระดับอุดมศึกษาบางแห่ง การเรียนการสอนวิชาการคิดควรเริ่มตั้งแต่เด็กๆ วิชาการการคิดมีเป้าหมายเพื่อพัฒนานักเรียนให้เข้าใจหลักการ กระบวนการคิด และฝึกฝนทักษะที่จำเป็นสำหรับการคิดลักษณะต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิชาอื่น และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ ยังได้เสนอบัญญัติ 10 ประการในการสอนให้คิดขั้นสูงไว้ดังนี้

1. ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคิด และสร้างความสนใจใฝ่รู้ ความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ
2. เปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็น โดยใช้จินตนาการ โดยใช้สถานการณ์จำลอง หรือคำถามประเภท ถ้า.....แล้วอะไรจะเกิดขึ้น ?
3. เปิดโอกาสให้เด็กได้ทำกิจกรรม ทั้งกิจกรรมที่ทำคนเดียว และทำเป็นกลุ่ม การทำกิจกรรมเดียวจะช่วยให้เด็กได้ไตร่ตรอง ทบทวนเกี่ยวกับสิ่งที่ทำอย่างรอบคอบในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม จะช่วยให้เด็กแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้มีความคิดกว้างไกลขึ้น
4. ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน เริ่มจากทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ขั้นกลาง และขั้นสูง
5. ควรกระตุ้นและเสริมแรงเป็นระยะๆ เพื่อคงระดับความสนใจใฝ่รู้ของเด็ก และช่วยให้มีความตั้งใจจริงในการพัฒนาทักษะการคิด
6. ผู้ใหญ่ควรรับฟังความคิดเห็นของเด็กด้วยความตั้งใจ ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนอีกทางหนึ่ง และเป็นแบบอย่างของนักฟังที่ดี
7. ควรใช้วิธีชี้แนะที่เหมาะสมแทนการบอกคำตอบที่ถูกต้องทันทีทันใด
8. สร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ช่วยให้เด็กรู้สึกอบอุ่นมั่นใจ และกระตือรือร้น เช่น ครูยิ้มแย้มแจ่มใส ใจดี รักเด็ก
9. จัดแสดงสื่อ และอุปกรณ์ การคิดหลากหลายประเภทและมีปริมาณเพียงพอ เปิดโอกาสให้เด็กเข้าถึงสื่อและอุปกรณ์ได้
10. ผนังห้องมีคำถามคำถามที่ชวนใจ มีที่แสดงผลงานทางความคิดของเด็ก

นอกจากนี้แล้ว อรรถพรพร พชรสีมา ยังได้กล่าวถึงการพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูงด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีง่ายๆ ว่า ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง หรือให้ผู้เรียนนำปัญหาในชีวิตประจำวันที่บ้าน ที่โรงเรียน หรือในชุมชน มาพิจารณาร่วมกันว่า ปัญหาใดที่ควรได้รับการแก้ไขโดยด่วน ระบุปัญหา และเป้าหมายให้ชัดเจนแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งจากแนวคิดดังกล่าวนี้ นักเรียนต้องมีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยอาศัยการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้เขาเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ของตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน ทำให้เด็กแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้มีความคิดกว้างไกล ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ที่ท้าทายอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

ประเวศ วะสี (อรพวรรณ พรสีมา. 2543 , หน้า 37-38 ; อ้างอิงจากประเวศ วะสี) ได้เสนอกระบวนการทางปัญญา ซึ่งเป็นแนวทางที่นำไปสู่การคิดขั้นสูง และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอนหรือกิจกรรมหลักในการพัฒนาปัญญา 10 กิจกรรม

1. การสังเกต การฝึกสังเกตทำให้เกิดปัญญา สิ่งที่ส่งผลถึงการสังเกต คือ โลกทัศน์ วิธีคิด สติ – สมาธิ
 2. ฝึกบันทึก การบันทึกทำได้หลายวิธี คุณภาพในการบันทึกต่างกันตามวัย และสถานการณ์
 3. การนำเสนอต่อที่ประชุมกลุ่ม เพื่อให้ครูและเพื่อนรู้ว่าเราได้เรียนรู้อะไร บันทึกอะไรไว้ และจะเสนอให้เพื่อนรู้เรื่องได้อย่างไร
 4. ฝึกการฟัง ขณะฟังควรมีฉันทะ สติและสมาธิ จะช่วยให้ฟังได้ดีขึ้น
 5. ฝึกปฏิจา – วิสังขนา เป็นการฝึกใช้เหตุผล วิเคราะห์ สังเคราะห์ ในการถาม – ตอบ ทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ
 6. ฝึกตั้งสมมติฐาน และตั้งคำถาม การตั้งคำถามที่มีคุณค่า มีความสำคัญจะช่วยให้อยากค้นหาคำตอบ
 7. ฝึกการค้นหาคำตอบ โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น ค้นจากหนังสือจากอินเทอร์เน็ต การสนทนากับผู้รู้ ถ้ายังไม่ได้คำตอบที่ต้องการต้องศึกษาวิจัย
 8. การวิจัยทำให้ได้ความรู้ใหม่ เกิดความภูมิใจ และมีประโยชน์
 9. เชื่อมโยงบูรณาการ ให้เห็นความเป็นไปทั้งหมด และเห็นตัวเอง เกิดการรู้ตัวเองตามความเป็นจริง ว่าสัมพันธ์กับความเป็นจริงทั้งหมดอย่างไร ในความเป็นทั้งหมดจะเกิดมิติทางจริยธรรม ซึ่งจะช่วยให้หลุดพ้นจากความไม่รู้ เกิดอิสรภาพ และความสุข จะช่วยให้เกิดการอยู่ร่วมกันโดยสันติสุข
 10. ฝึกการเขียนทางวิชาการ เป็นการเรียบเรียงความคิดให้ประณีต ทำให้มีการค้นคว้าหลักฐานที่มาของความรู้เป็นการพัฒนาปัญญาทั้งของตนเอง และผู้อื่นในวงกว้าง
- สมบัติ การจนารักพงศ์ (2545 , หน้า 15 - 16) ได้ข้อสรุปลักษณะครูที่สอนให้นักเรียนมีทักษะการคิด ดังนี้
1. ยั่วยุและยอมรับในความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
 2. ใช้ข้อมูลดิบ แหล่งปฐมภูมิ การทดลองกับสิ่งที่จับต้องได้ในกิจกรรมการเรียนการสอน
 3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน

4. มักใช้คำต่อไปนี้ในการมอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติคือ จำแนก วิเคราะห์ ทำนาย สร้าง แสดง
5. มีการยืดหยุ่นในการเรียนการสอน ตามความสนใจของนักเรียนทั้งด้านวิธีการเรียน เนื้อหา ระยะเวลา
6. สอบถาม หาความคิดรวบยอดเดิมของนักเรียนเป็นพื้นฐานในการจัดความคิดรวบยอดใหม่ให้เหมาะสมในแต่ละบุคคล
7. กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกับครู และเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
8. กระตุ้นให้นักเรียนสืบสวนสอบสวน โดยการตั้งคำถามปลายเปิดให้คิด และกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อถามเพื่อน
9. ปรับแต่งความคิดเห็นของนักเรียน และโยงความคิดนั้นให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดขึ้น

นอกจากนี้กองวิชาการ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2548 , หน้า 2-3) ยังได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดไว้ว่า ครูสามารถพัฒนาและส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนไว้ดังนี้

1. ควรเริ่มฝึกให้นักเรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อความคิดของผู้อื่น
2. ควรตั้งคำถามปลายเปิด ทำทลายความคิดและจินตนาการของผู้เรียน
3. ครูควรเป็นต้นแบบของความรับผิดชอบ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เพื่อสร้างวัฒนธรรมทางความคิดให้กับนักเรียน
4. สร้างบรรยากาศที่ให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบ และกระตือรือร้นอยากค้นพบอยากทดลอง และอยากปฏิบัติ
5. ใช้การสื่อสารทางบวก มุ่งให้กำลังใจ และตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน
6. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนการสอน การจัดห้องเรียนจะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดให้กับนักเรียน

แนวทางการพัฒนากระบวนการคิดของทีศนา แชมมณี (อ้างถึงใน เบญจมาศ เกตุแก้ว, 2548) การคิดมีลักษณะเป็นกระบวนการไม่ใช่เนื้อหา การสอนหรือพัฒนากระบวนการคิดจึงเป็นการสอนกระบวนการหรือวิธีการ การพัฒนากระบวนการคิดหรือความสามารถทางการคิดของผู้เรียนให้ได้ผลจำเป็นต้องใช้แนวทางและวิธีการที่หลากหลายส่งเสริมกัน ซึ่งมีแนวทางดังนี้

แนวทางที่ 1 การส่งเสริมปัจจัยที่เอื้อต่อการพัฒนาสมอง

สมองเป็นอวัยวะสำคัญที่ใช้ในการคิด หากมีความสมบูรณ์แข็งแรงไม่บกพร่อง ก็จะทำให้หน้าที่ได้ดี สมองต้องการปัจจัยสำคัญต่างๆหลายประการ การดูแลให้สมองได้รับปัจจัยสำคัญที่เพียงพอ ย่อมส่งผลต่อสมรรถภาพการทำงานของสมอง ปัจจัยที่สำคัญมีดังนี้

1. อาหาร หากเด็กขาดสารอาหารที่จำเป็นจะส่งผลกระทบต่อสมอง เมื่อเซลล์ประสาทไม่ได้รับอาหารที่เพียงพอจะไม่สามารถแตกกิ่งก้านสาขาออกไปได้ เป็นผลทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก เด็กอาจกลายเป็นเด็กปัญญาอ่อน สมองพิการได้

2. น้ำ เซลล์สมองจะสามารถทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ หากร่างกายได้รับน้ำในปริมาณที่มากเพียงพอ การสูญเสียสมาธิ และความสามารถในการจดจำข้อมูลต่างๆ อาจเป็นผลมาจากสมองได้รับน้ำไม่เพียงพอ ดังนั้นเด็กควรดื่มน้ำบริสุทธิ์วันละ 6-8 ถ้วย

3. การหายใจ สมองต้องการออกซิเจน การหายใจที่ถูกต้องช่วยให้สมองได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ การหายใจที่ถูกต้องคือ การหายใจให้ลึก และมีจังหวะแน่นอน การหายใจที่ถูกต้องช่วยให้เกิดสมาธิ สมองปลอดโปร่ง ลดสภาพการหลงลืม และป้องกันโรคสมองเสื่อมได้

4. การพักผ่อน การฟังดนตรี และการผ่อนคลายความเครียด มนุษย์มีคลื่นสมอง(Brain waves) อยู่ 4 ชนิด คือ

4.1 Beta waves เป็นคลื่นที่มีความเร็วสูงสุดเป็นช่วงคลื่นสั้นประมาณ 13-25 รอบต่อวินาที ถ้าร่างกายและจิตใจไม่สงบ สับสน จะเกิดคลื่นนี้ ส่งผลต่อการจดจำและการเรียนรู้ จะเรียนรู้ได้ยากและเรียนรู้ได้ช้า

4.2 Alpha waves เป็นคลื่นที่มีช่วงความถี่ประมาณ 8-12 รอบต่อวินาที เกิดขึ้นเมื่อร่างกายและจิตใจสงบ ได้รับการพักผ่อนเพียงพอ มีการผ่อนคลาย จะส่งผลต่อความจำและความสามารถในการเรียนรู้ จะเรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น

4.3 Theta waves เป็นคลื่นที่มีช่วงความถี่ 4-7 รอบต่อวินาที เกิดขึ้นเมื่อร่างกายรับการพักผ่อนมาก จิตใจสงบ คลื่นนี้จะทำให้เกิดการหยั่งรู้ และเกิดความคิดสร้างสรรค์

4.4 Delta waves คลื่นนี้เกิดขึ้นในขณะที่บุคคลนอนหลับ มีความถี่เพียงประมาณ 0.5-3 รอบต่อวินาที ในขณะที่มีคลื่นนี้สมองจะทำงานน้อยมาก

การที่ร่างกายได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ และการมีจิตใจที่สงบ ผ่อนคลาย จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อสมรรถภาพการทำงานของสมอง เสียงของดนตรีสามารถกระตุ้นการทำงานของสมองทั้งสองด้านให้สัมพันธ์กัน การฟังดนตรีหรือฟังเพลงในแนวที่มีทำนองสงบ สามารถช่วยให้เกิดการผ่อนคลายเกิดสมาธิ และทำให้เกิดคลื่น "Alpha waves และ Theta waves" ซึ่งจะ

ช่วยกระตุ้นให้สมองหลั่งสาร "Endorphin" ซึ่งเป็นสารแห่งความสุข ช่วยลดความเครียดทั้งกายและใจ

แนวทางที่ 2 การเป็นแบบอย่างที่ดี การจัดสภาพแวดล้อม และการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการคิด วิธีการที่จะสร้างผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่ใฝ่รู้ ช่างคิดได้ดีตามกระบวนการทางธรรมชาติ ก็คือ การให้ ผู้เรียนได้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมคุณลักษณะดังกล่าว การมีตัวแบบที่ดีให้ผู้เรียนเห็น และมีปฏิสัมพันธ์ด้วย จะสามารถพัฒนาคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนได้ เช่น การเป็นคนใจกว้าง ยุติธรรมเป็นประชาธิปไตย รับฟังความคิดเห็น พิจารณาความคิดเห็น มีการโต้แย้ง โดยใช้หลักเหตุผลและยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียน การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนคิด ไม่ปิดกั้นความคิดของผู้เรียน ให้คำชมเชย กำลังใจ หรือ การเสริมแรงเมื่อ ผู้เรียนคิดได้ด้วยตนเอง สภาพแวดล้อมเช่นนี้ ย่อมเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองไปตามแบบอย่างได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ราเซน มีตรี (2544 อ้างถึงใน เบญจมาศ เกตุแก้ว, 2548) ที่กล่าวว่า ห้องเรียนที่ส่งเสริมความคิดคือ ห้องเรียนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อแสวงหาความรู้ที่มีความหมาย ในขณะที่เดียวกันห้องเรียนดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมบรรยากาศและองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อทำให้สภาพแวดล้อมนั้นเหมาะแก่การพัฒนาการคิด เน้นการเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารให้เป็นความรู้ กิจกรรมหลักของห้องเรียน คือ การคิดในทุกรูปแบบรวมทั้งคิดในระดับสูงด้วย

แนวทางที่ 3 การบูรณาการการสอนและฝึกทักษะการคิดในการเรียนการสอนเนื้อหาสาระต่างๆ การคิดเป็นกระบวนการทางสมองในการจัดกระทำกับข้อมูล สิ่งเร้า ที่บุคคลรับเข้ามาทางประสาทสัมผัสกระบวนการในการกระทำกับข้อมูลดังกล่าวอาศัยทักษะการคิดต่างๆ ทั้งทักษะการคิดพื้นฐาน ทักษะการคิดที่เป็นแกน และทักษะการคิดระดับสูง นอกจากนั้นยังมีลักษณะการคิด กระบวนการคิด และกระบวนการควบคุมและประเมินการ รู้คิดได้อีกด้วย ครูสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปบูรณาการในการสอนได้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ การบูรณาการการสอนและฝึกทักษะการคิดต่างๆ ในการเรียนการสอนเนื้อหาสาระต่างๆ เป็นวิธีการที่ครูมีโอกาสใช้ได้มากที่สุด และเป็นวิธีการที่น่าจะดีที่สุด เพราะเป็นการพัฒนากระบวนการควบคู่ไปกับเนื้อหา แต่ครูจำเป็นต้องมีความเข้าใจในทักษะการคิดแต่ละทักษะว่ามีขั้นตอนในการดำเนินการคิดอย่างไร ครูจึงจะสามารถสอนและฝึกให้ผู้เรียนดำเนินการคิดอย่างมีประสิทธิภาพได้ซ้ำและขวา สมองซีกซ้ายทำหน้าที่เกี่ยวกับภาษา การคำนวณ การใช้เหตุผล และการรับรู้เป็นส่วนย่อย ในขณะที่สมองซีกขวาทำหน้าที่ด้านการรับรู้ อารมณ์ มิติสัมพันธ์ ความคิดสร้างสรรค์และการรับรู้ภาพรวม สมองแต่ละซีกจะไม่ทำงานแทนกัน แต่สามารถส่งเสริมหรือกระตุ้นให้อีกฝ่ายทำงานของตนให้ดีขึ้นได้

จากแนวทางการเสริมสร้างพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ถ้าเราจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม ร่างกายได้รับอาหารที่ดี พักผ่อนเพียงพอ ใช้คำถามกระตุ้น หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการคิด ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ลงมือปฏิบัติจริง มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม และได้ปฏิบัติกิจกรรมนั้นอยู่บ่อยๆ ก็จะสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้ ในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียนนั้นควรมีการจัดการเรียนการสอนของครูโดยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ จะช่วยส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียน ให้นักเรียนเรียนรู้โดยประสบการณ์ตรง หรือสถานการณ์สมมติ หรือเด็กต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยครูต้องมีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือต้องสร้างสถานการณ์ที่เหมือนจริงใกล้เคียงกับการดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียน อาจเป็นการสร้างสถานการณ์ขัดแย้งกัน หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ให้มีการตั้งสมมติฐานการสรุปจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดในห้องเรียน จัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่ช่วยให้เด็กอบอุ่น มั่นใจ กระตุ้นให้เกิดความสนใจใฝ่รู้ ใฝ่เรียน กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ มีความรับผิดชอบ อยากทดลอง และอยากปฏิบัติ เสริมแรงเป็นระยะๆ เพื่อคงระดับความสนใจใฝ่รู้ของเด็ก คอยใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคิด ฝึกให้เขาคิดตั้งคำถาม มีเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการตั้งข้อสงสัย ช่วยให้เราที่มีความตั้งใจจริงในการพัฒนาการคิดสร้างแรงจูงใจที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน และฝึกให้เป็นคนช่างสังเกต บันทึก ฝึกการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จากหนังสืออินเทอร์เน็ต สนทนากับผู้รู้ถ้ายังไม่ได้คำตอบที่ต้องการต้องศึกษาวิจัย ซึ่งในการจะพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียนนั้นก็ต้องศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่จะส่งผลต่อทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนโดยเฉพาะทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

1.5 ทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ในที่นี้ ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้วัดทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.5.1 ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2544, หน้า 16) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงวิธีที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้และเป็นที่ยอมรับกันว่าความรู้ที่ได้มีความน่าเชื่อถือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1.ขั้นตอนการตั้งปัญหา 2.ขั้นตอนการตั้งสมมติฐาน 3.ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล 4.ขั้นตอนสรุปผลข้อมูล

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2547, หน้า 20) ได้กล่าวว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเสาะแสวงหาความรู้โดยใช้หลักการของวิธีอนุมานและวิธีการอุปมานซึ่งเมื่อต้องการค้นคว้าหาความรู้ หรือแก้ปัญหาในเรื่องใดก็ต้องรวบรวมข้อมูลในเรื่องนั้นก่อนแล้วนำข้อมูลมาตั้งสมมุติฐานและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำสมมุติฐานนั้นมาตรวจสอบ

อำนาจ เจริญศิลป์ (2545, หน้า 26) ได้ให้ความหมายของ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการเสาะแสวงหาความรู้ที่ดีในการแก้ปัญหาต่างๆไม่เพียงแต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางการศึกษาด้วย

สุจินต์ วิศวรวิธานนท์ (2548, หน้า 42) ได้กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ที่มีระบบระเบียบซึ่งนักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการดังกล่าวในการค้นหาความรู้ และได้ให้ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิธีการและหลักการค้นคว้าแบบวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย หลักการสร้างมโนมติ การสังเกตและการทดลองและการพิสูจน์สมมุติฐานโดยใช้ผลของการสังเกตและการทดลอง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ที่มีระบบซึ่งนักวิทยาศาสตร์ใช้ในการทำงานของเขา

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอนนำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ให้ได้มาซึ่งคำตอบสามารถนำมาช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวันอย่างได้มีประสิทธิภาพ

1.5.2 ความสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

พันธุ์ ทองชุมนุม (2545, หน้า 5-7) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมดังต่อไปนี้

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล การตีความและการสรุปผล
2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนมีเหตุผล ซึ่งจะเป็นแนวทางในการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
3. วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มการแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละลักษณะผู้วิจัยได้พิจารณาถึงความสอดคล้องของวิธีการทางวิทยาศาสตร์และได้เห็นถึงความสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองครั้งนี้

1.5.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เป็นการทำงานที่อาศัยเหตุผล จึงมีขั้นตอนของวิธีการดังนี้

1. การกำหนดปัญหา ในการกำหนดปัญหานั้นจะต้องทำความเข้าใจว่า ปัญหาที่สงสัยนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง และทำการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังศึกษา
2. การตั้งสมมุติฐาน เมื่อได้ปัญหาในการศึกษาแล้ว ก็ดำเนินการในขั้นต่อไปด้วยวิธีการรวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ จากนั้นจึงทำนายคำตอบของปัญหาจากหลักการที่รวบรวมมาได้ เพื่อพิสูจน์ข้อทำนายว่าเป็นจริงหรือไม่ประการใดนั้น จะทำการออกแบบการทดลองแล้วจึงดำเนินการทดลองต่อไป
3. การทดลองและการสังเกต เพื่อตรวจสอบคำทำนายหรือข้อสมมุติฐาน ก็ทำการทดลองตามขั้นตอนที่วางแผนไว้
4. การรวบรวมข้อมูล รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองการสังเกต และบันทึกผลที่ได้เอาไว้
5. การสรุปผล ด้วยการพิจารณาผลการทดลองว่าสอดคล้องกับคำทำนายหรือไม่ ถ้าสอดคล้องก็ยกเลิกสมมุติฐานแล้วเริ่มต้นค้นหาใหม่

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้

เดรสเซลและเมย์ฮิว (Dressel and Mayhew.1957,p 179 -181 อ้างถึงในอวยพร เรื่อง ศรี. 2545, หน้า 8) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การนิยามปัญหา เป็นความสามารถที่จะทำความเข้าใจปัญหาหรือตระหนักถึงความมีอยู่ของปัญหาและสามารถที่จะกำหนดปัญหาได้
2. การเลือกหรือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหาใดที่ได้มาหาคำตอบโดยการพิจารณาจากข้อมูลเพื่อหาคำตอบ
3. การกำหนดและตั้งสมมุติฐานจากปัญหา โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมุติฐานกับข้อมูล และข้อตกลงเบื้องต้น
4. การตรวจสอบสมมุติฐานจากการรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์คำตอบนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่
5. การลงสรุปอย่างสมเหตุสมผลเพื่อพิจารณาคำตอบนั้นว่าน่าเชื่อถือหรือไม่

อำนาจ เจริญศิลป์ (2546, หน้า 12) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

ขั้นที่ 1 การสังเกต หมายถึง การสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส รวมถึงเครื่องมือช่วยขยายความสามารถของประสาทสัมผัส และมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่ได้อย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมุติฐาน หมายถึง การคาดคะเนล่วงหน้าของคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบ ทั้งนี้การตั้งสมมุติฐานเกิดจากการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาเป็นส่วนช่วย

ขั้นที่ 3 การทดลอง หมายถึง การดำเนินการตรวจสอบสมมุติฐาน โดยอาศัยการรวบรวมข้อมูลทั้งจากการสำรวจ การทดลอง หรือวิธีการอื่นๆ ประกอบกัน

ขั้นที่ 4 การสรุปผลการทดลอง หมายถึง การลงข้อสรุปจากผลการทดลอง ตรวจสอบผลจากการสรุป อาจเป็นส่วนที่ทำให้เกิดหลักการ กฎ ทฤษฎี และสามารถแสดงความสัมพันธ์

จากขั้นตอนดังกล่าวมาผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนที่เป็นกระบวนการและเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย

1. กำหนดปัญหา (Statement of the problem) ปัญหาเกิดขึ้นจากการเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด มีความอยากรู้อยากเห็น และใจกว้าง ไอน์สไตน์ (Einstein) ถือว่า "การตั้งปัญหานั้นสำคัญกว่าการแก้ปัญหา" ก็เพราะว่า เมื่อกำหนดปัญหาได้ชัดเจนและสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงและความรู้เดิม ผู้ตั้งปัญหาย่อมมองเห็นช่องทางที่จะค้นหาคำตอบได้ เพราะฉะนั้นจึงถือว่า "การตั้งปัญหาเป็นความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง"

2. ตั้งสมมุติฐาน (Formulation of hypothesis) เป็นการคาดคะเนคำตอบที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงสมมุติฐานเกิดขึ้นหลังจากได้กำหนดปัญหาชัดเจนแล้ว ในการตั้งสมมุติฐานมักใช้ประโยค "ถ้า...ดั่งนั้น..." ส่วนที่ขึ้นต้นด้วย "ถ้า" จะระบุข้อความที่เป็นเหตุหรือเป็นคำตอบที่เป็นไปได้ สำหรับส่วนหลังที่ขึ้นต้นด้วย "ดั่งนั้น" จะระบุข้อความที่แนววิธีตรวจสอบสมมุติฐาน ตัวอย่าง

ปัญหา : การได้รับสารอาหารที่มีฟอสเฟตไม่เพียงพอ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคนี้ว ในกระเพาะปัสสาวะหรือไม่

สมมุติฐาน : ถ้าการได้รับอาหารที่มีฟอสเฟตไม่เพียงพอ มีส่วนทำให้เกิดโรคนี้วในกระเพาะปัสสาวะ ดั่งนั้นเด็กที่ได้รับเกลือฟอสเฟตเป็นอาหารเสริม ย่อมจะไม่มีโรคนี้วในกระเพาะปัสสาวะ

3. การตรวจสอบสมมติฐาน (Test hypothesis) ในทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีวิธีทดลอง(Experiment)โดยออกแบบการทดลองที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Variable) ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ซึ่งตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

3.1 ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent variable) คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่ต้องการศึกษาตรวจสอบว่าเป็นสาเหตุก่อให้เกิดผลเช่นนั้นหรือไม่

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ สิ่งที่เป็นผลจากตัวแปรต้น

3.3 ตัวแปรควบคุม (Controlled variable) คือ ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ตลอดการทดลอง มิฉะนั้นจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

4. การแปลผลและสรุปผลการทดลอง (Conclusion) หลังจากการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นนักวิทยาศาสตร์จะแปลความหมายข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และลงข้อสรุปภายในขอบเขตของผลการทดลอง หรือผลการศึกษาที่เป็นจริง หากผลสรุปเหมือนกับสมมติฐานที่ตั้งไว้สมมติฐานนั้นก็ตั้งเป็นทฤษฎีได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ความหมายและลักษณะของทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความสามารถทางการคิดที่มีทักษะการคิดหลายขั้นตอน สลับซับซ้อน โดยใช้แนวคิดของบลูมซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การแปลผลและการสรุปผลในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่คำตอบ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ อัตมโนทัศน์แห่งตน บรรยากาศในการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ความหมายการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ดริสโคล (Driscoll, 1994,p 78 อ้างอิงใน พิทักษ์ วงษ์แหวน, 2546 ,หน้า 34) การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับการเรียนการสอนเท่านั้น แต่พวกเขาจะต้องเข้าร่วมอย่างกระตือรือร้นในการกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน และวิธีการที่จะทำให้ความต้องการเหล่านั้นสัมฤทธิ์ผลด้วย

แลง, แมคบีธ และเฮเบอร์ท (Lang, Mcbath and Hebert, 1995 ,p 148 อ้างอิงใน พิทักษ์ วงษ์แหวน, 2546 ,หน้า 34) การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นแนวทางที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาครบถ้วน ด้วยวิธีการของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกันออกไป เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น และมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ปวีตา นิตยาพร (2543 ,หน้า 31-36) สรุปว่า การเรียนที่ผู้เรียนเป็นตัวตั้งหรือยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด หมายถึง การเรียนรู้ในสถานการณ์จริง สถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาแต่ละคนเป็นตัวตั้ง ครูจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรม และการทำงาน อันจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งทางร่างกาย ทางจิตหรืออารมณ์ ทางสังคมและทางสติปัญญาซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณด้วย

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 ,หน้า 7) อธิบายไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียน สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ ต้องจัดให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ ความสามารถ และความถนัดของผู้เรียน ใช้ความหลากหลายในวิธีการสอน หลากหลายแหล่งเรียนรู้ ซึ่งจะสามารถจะพัฒนาพหุปัญญาได้อย่างหลากหลาย

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสียรนนท์ และวัชনীร์ เซาว์ดำรง (2545 ,หน้า 10-11) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสาระการเรียนรู้ที่ทำกิจกรรม และลงมือปฏิบัติจริง จนสามารถพบข้อความรู้และวิธีปฏิบัติด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2549 ,หน้า 14-17) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิดการจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้เพื่อนำมาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการกิจกรรมที่ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการกิจกรรมการเรียนที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน ซึ่งประกอบด้วย การสอนของครู และการเรียนของผู้เรียน

แนวคิดและหลักในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 , หน้า 17) ได้เสนอแนวคิดและหลักในการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญผู้สอนควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. จัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความสามารถ และความถนัดของผู้เรียน
2. ให้เป็นการบูรณาการเนื้อหาจากหลากหลายวิชา
3. ใช้หลากหลายวิธีสอน เทคนิคการสอน ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพผู้เรียน
4. ใช้หลากหลายแหล่งเรียนรู้เป็นข้อมูลเพื่อการสร้างความรู้
5. ใช้กิจกรรมพัฒนาหุปัญญาแก่ผู้เรียน อาทิ ปัญญาทางภาษา และปัญญาทางการคิดและคำนวณ ปัญญาทางศิลปะ ปัญญาทางดนตรี ปัญญาทางการเคลื่อนไหว และปัญญาทางอารมณ์

6. ใช้วิธีวัดผลอย่างหลากหลายวิธี โดยเน้นการประเมินจากสภาพจริง

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสียรนนท์ และวัชณีย์ เซาว์ดำรงค์ (2545 , หน้า 10-13) ได้เสนอแนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไว้ดังนี้

1. การศึกษาความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้สามารถออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
2. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน คอยช่วยเหลือแนะนำการออกแบบกิจกรรม การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับศักยภาพของตนเอง
3. การส่งเสริมให้ผู้เรียนพึ่งพาตนเองในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่เกิดจากวิธีการเรียนรู้ของตนเองไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้ด้วยตนเอง รวมทั้งการฝึกความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง
4. การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เพื่อให้การเรียนรู้เกิดจากบทบาทของผู้เรียนเองตั้งแต่การมีส่วนร่วมในการกำหนดสาระการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มกำลังความสามารถ
5. การส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ข้อมูลความรู้ที่เกิดจากการแสวงหาหรือปฏิบัติจนเข้าใจ จดจำได้ รู้จริง สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันกับครู ในแง่มุมต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ที่กว้างยิ่งขึ้น

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อเข้าใจถึง ข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัด และเพื่อพัฒนาปรับปรุงแก้ไขตนเอง

8. การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้ค้นพบไปใช้ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยนำไปใช้ในชีวิตจริง ทำให้เกิดความภาคภูมิใจและเป็นแรงเสริมให้อยากเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543 , หน้า 29-31) โดยศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนได้พัฒนาตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญขึ้น ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นจากทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎี ได้แก่

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข
2. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
3. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด
4. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย : ศิลปะ ดนตรี กีฬา
5. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย : การฝึกฝนกาย การฝึกฝน

วาจา และพัฒนาจิตใจ

ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญประกอบด้วย ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน 9 ข้อ และตัวบ่งชี้การสอนของครู 10 ข้อ ซึ่งเป็นเครื่องตรวจสอบว่า เมื่อใดก็ตามที่เกิดการเรียนการสอนตามตัวบ่งชี้เหล่านี้ เมื่อนั้นได้เกิดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแล้ว ดังนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัด และวิธีการของตนเอง
3. ผู้เรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
4. ผู้เรียนฝึกคิดอย่างหลากหลาย สร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่าง

ชัดเจนและมีเหตุผล

5. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงด้วยการให้ค้นหาคำตอบ การแก้ปัญหาทั้งด้วยตนเองและร่วมด้วยช่วยกัน

6. ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง

7. ผู้เรียนได้เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

อย่างมีความสุข

8. ผู้เรียนฝึกตนเองให้มีวินัย และมีความรับผิดชอบในการทำงาน
9. ผู้เรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเอง และยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้

ต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้การสอนของคุณ

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ
2. ครูจัดสิ่งแวดล้อม และบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรง ให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้

3. ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อผู้เรียนอย่างทั่วถึง
4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง
6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดี และปรับปรุงส่วน

ด้อยของผู้เรียน

7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด แก้ปัญหา และการค้นพบความรู้
8. ครูใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
9. ครูฝึกกิริยามารยาท และวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
10. ครูสังเกต และประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้สำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือการให้ผู้เรียนใช้กระบวนการ
การสร้างความรู้ใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตัวเอง การสร้างความรู้โดยตัวผู้เรียนเอง แบ่งเป็น 2
กระบวนการสำคัญได้แก่

1. กระบวนการคิด ซึ่งเป็นการคิดขั้นสูง เช่นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการวิจัยที่จัดเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง
เพราะต้องอาศัยทักษะกระบวนการคิดขั้นพื้นฐานและขั้นกลาง ทักษะการคิดขั้นพื้นฐานคือการ
สื่อสาร สังเกต จัดประเภท การให้นิยาม การประยุกต์ ส่วนทักษะการคิดขั้นกลาง คือ การคิดคล่อง
คิดหลากหลาย คิดละเอียด คิดชัดเจน คิดไกล เป็นต้น

2. กระบวนการกลุ่ม คือ การทำงานร่วมกัน เพื่อผลประโยชน์ร่วมกัน ซึ่งมีองค์ประกอบ
สำคัญ คือ หัวหน้า สมาชิก และกระบวนการทำงาน ซึ่งการทำงานกลุ่มที่มีประสิทธิภาพนั้นยังต้อง
สร้างบรรยากาศในการทำงาน เช่น ความคุ้นเคย ใ้วางใจ ความมีวินัย

การวัดและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ลำลี รักสุทธิ และคณะ (2544 ,หน้า 113-114) การประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่กำลังเป็นที่สนใจ คือ การวัดผลตามสภาพที่แท้จริง โดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปกับการเรียน การสอน เพื่อประเมิน ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในเรื่องต่าง ๆ โดยใช้ เหตุการณ์สภาพชีวิตจริง ที่นักเรียนประสบอยู่ในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ตอบสนองโดยการแสดงออก การปฏิบัติจริง ซึ่งมีวิธีการประเมินดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการจัดและเก็บข้อมูลตามสภาพจริงได้ดี เพราะสามารถกระทำได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และสามารถสังเกตได้ทั้งแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการเก็บข้อมูลจากพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ได้ดี เช่น ความคิด ความรู้สึก กระบวนการขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีแก้ปัญหา เป็นต้น
3. การตรวจงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลการประเมินไปใช้ทันที
4. การรายงานตนเอง เป็นการให้นักเรียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้น ๆ หรือตอบแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้น
5. การใช้บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน ผลงานนักเรียน จากเพื่อนนักเรียน ผู้ปกครอง หรือครู
6. การใช้ข้อสอบเน้นการปฏิบัติจริง
7. การประเมินโดยแฟ้มพัฒนางาน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังเช่น

สายยนต์ สิงหศิริ (2549) ได้ศึกษา การคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา พบว่า นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูงเฉลี่ย ร้อยละ 74.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 72.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ และคณะ (จำเนียร แซ่อิม, 2547, หน้า 29 อ้างอิงใน Mc Clelland and others, 1953, p 110-111) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึงความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีหรือทำดีกว่าบุคคลอื่น ความพยายามเอาชนะต่ออุปสรรคต่าง ๆ ความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบผลสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จ

สปาฟฟอร์ด ฟิช และกรอสเซอร์ (พิทักษ์ วงษ์แหวน, 2546, หน้า 27 อ้างอิงใน Spafford, Pesce and Grosser, 1997, p 3) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หมายถึง ความตั้งใจของบุคคลแต่ละคนที่กระทำการต่าง ๆ ให้ดีเพื่อบรรลุความสำเร็จที่ตั้งใจอย่างดีเลิศ

ประสาธ อิศรปริดา (2541, หน้า 35) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความปรารถนาที่ได้รับความสำเร็จในกิจกรรมต่าง ๆ มีความต้องการที่จะเป็นผู้นำในการทำงานอย่างอิสระมีความเพียรพยายามที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอันสูงเด่นที่ตั้งไว้

สุรางค์ ไควตระกูล (2545, หน้า 72) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือแรงจูงใจที่เป็นแรงขับให้บุคคลพยายามที่จะประกอบพฤติกรรมที่ประสบสัมฤทธิ์ผลตามมาตรฐานความเป็นเลิศ (Standard of Excellence) ที่ตนเองตั้งไว้ บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะไม่ทำงานเพื่อหวังรางวัล แต่จะทำเพื่อจะประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

อารี พันธุ์มณี (2546, หน้า 27) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาของบุคคลที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ให้ดีและประสบผลสำเร็จ ซึ่งได้รับการส่งเสริมมาตั้งแต่วัยเด็ก จากผลการศึกษาวิจัย พบว่า เด็กที่ได้รับการเลี้ยงดูอย่างอิสระ เป็นตัวของตัวเอง ฝึกหัดการช่วยเหลือตนเองตามวัยจะเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ต้องการความสำเร็จในชีวิตสูง การฝึกให้บุคคลมีความต้องการความสำเร็จ หรือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจึงมักเริ่มจากครอบครัวเป็นลำดับแรก

พรณยูภา นพรัตน์ (2547, หน้า 54) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จ โดยพยายามเปรียบเทียบกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม ซึ่งการแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยมนี้ หมายถึง ลักษณะการแสดงออกของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขัน ซึ่งต้องการเอาชนะ ต้องสำเร็จและอยู่เหนือบุคคลอื่น มีการวางโครงการระยะยาวที่สัมพันธ์กับความต้องการความสำเร็จ

กัญญภัค พุฒตาล (2549, หน้า 50) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบที่ผลักดันให้บุคคลต้องการมีสถานะสูงขึ้น มีความรับผิดชอบมากขึ้น มีความต้องการความสำเร็จสูงขึ้น ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้จะช่วยเสริมสร้างให้มีการพัฒนาการในด้านต่างๆได้รวดเร็ว

กล่าวโดยสรุป แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความมุ่งมั่นหรือความตั้งใจของนักเรียนที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามที่ตั้งใจไว้ และมีความพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ ตลอดจนความพยายามที่จะทำให้ดีกว่าบุคคลอื่น

แนวคิดทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ทฤษฎีของแมคเคลแลนด์ (ก่าพล พลเยี่ยม, 2537 ,หน้า 13-14 อ้างอิงใน Mc Clelland. 1961 ,p 36-62) ได้แบ่งแรงจูงใจทางสังคมเป็น 3 ประเภท คือ

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) หมายถึง ความปรารถนาที่กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปด้วยดี โดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเลิศ มีความสบายใจเมื่อประสบผลสำเร็จและมีความวิตกกังวลเมื่อล้มเหลว

2. แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (Affiliation Motive) หมายถึงความปรารถนาที่จะเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ต้องการเป็นที่นิยมชมชอบ หรือรักใคร่ชอบพอกับคนอื่น สิ่งเหล่านี้เป็นแรงจูงใจที่จะกระทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อให้เป็นที่ยอมรับจากผู้อื่น

3. แรงจูงใจใฝ่อำนาจ (Power Motive) หมายถึง ความปรารถนาที่จะได้มาซึ่งอิทธิพลที่เหนือกว่าคนอื่น ๆ ในสังคม ทำให้บุคคลแสวงหาอำนาจเพราะเกิดความรู้สึกว่าการทำอะไรให้ได้เหนือคนอื่นเป็นความภาคภูมิใจ ผู้มีแรงจูงใจใฝ่อำนาจสูงจะเป็นผู้ที่มีความพยายามและควบคุมสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ตนเองบรรลุความต้องการที่มีอิทธิพลเหนือกว่าบุคคลอื่น

ทฤษฎีของแอทคินสัน (Atkinson's Achievement Motivation Theory)

แอทคินสัน (พัชรภรณ์ เชียงแก้ว, 2540, หน้า 12-13, อ้างอิงจาก Atkinson. 1964, p 240-268) ได้เสนอทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ โดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีการตัดสินใจ (Theory of Decision Making) เพื่อทำนายแนวโน้มของพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ แอทคินสันเชื่อว่าสิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติกิจกรรม (Tendency To Perform an Activity: TA) นั้นขึ้นอยู่กับผลบวกขององค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. แนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จ (Tendency To Approach Success: Ts) ซึ่งได้มาจากผลคูณขององค์ประกอบ 3 ตัว ดังนี้

$$Ts = Ms \times Ps \times Is$$

เมื่อ Ms คือ แรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จ (A Motive To Achieve Success)

Ps คือ ความคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จ (Expectancy or Probability of Success)

Is คือ ค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ (Incentive Value of Success at a Particular Activity)

$$\text{ซึ่ง } I_s = 1 - P_s$$

แรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จนั้นเป็นคุณลักษณะทางบุคลิกภาพของบุคคลซึ่งมักมีค่าค่อนข้างคงที่ แต่ตัวแปรอีก 2 ตัว คือ การคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ และค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะผกผัน กล่าวคือถ้าการคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีค่าน้อย (งานยาก) เมื่อทำงานนั้นสำเร็จค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ (ความภาคภูมิใจในความสำเร็จ) ย่อมมีค่าสูง ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีค่ามาก (งานง่าย) เมื่อทำงานนั้นสำเร็จค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ (ความภาคภูมิใจในความสำเร็จ) ย่อมมีค่าน้อย

2. แนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Tendency To Avoid Failure : Tf) ซึ่งได้มาจากผลคูณขององค์ประกอบ 3 ตัว ดังนี้

$$T_f = M_{af} \times P_f \times I_f$$

เมื่อ M_{af} คือ แรงจูงใจที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Tendency To Avoid Failure)

P_f คือ การรับรู้โอกาสที่จะประสบความล้มเหลว (Expectancy of Failure)

I_f คือ ค่าของสิ่งล่อใจจากความล้มเหลวในกิจกรรมนั้น ๆ (Negative Incentive of Failure)

$$\text{ซึ่ง } I_f = 1 - I_s \text{ และ } P_f = 1 - P_s$$

ค่าของสิ่งล่อใจจากความล้มเหลวในกิจกรรมนั้น ๆ (ความรู้สึกละอายหรือเสียหน้า) จะมีมากถ้างานนั้นเป็นงานที่ง่าย หรือโอกาสที่ประสบความสำเร็จมีมาก ในทางตรงข้ามค่าของสิ่งล่อใจจากความล้มเหลวในกิจกรรมนั้น ๆ (ความรู้สึกละอายหรือเสียหน้า) จะมีน้อย ถ้าหากงานที่ทำนั้นเป็นงานที่ยากหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีน้อยและโอกาสที่จะประสบความล้มเหลวกับโอกาสที่จะประสบความสำเร็จจะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะผกผันคือ $P_f = 1 - P_s$ การหลีกเลี่ยงความล้มเหลวจะมีค่ามากที่สุดเมื่องานที่ทำนั้นมีความยากระดับกลาง หรือมีโอกาสที่จะประสบความล้มเหลว 50% ($P_f = .50$)

3. การจูงใจจากภายนอกที่จะปฏิบัติงาน (Extrinsic Motivation To Perform The Task: Text) ซึ่งทำให้บุคคลปรารถนาที่จะกระทำกิจกรรมนั้นหรือไม่ อันได้แก่ แรงจูงใจภายนอก และรางวัลที่เป็นสิ่งล่อใจ (Extrinsic Motivatives and Incentives)

$$\text{จะได้ว่า } T_a = (T_s + T_f) + T_{ext}$$

$$\text{หรือ} \quad = (M_s \times P_s \times T_s) + (M_{af} \times P_f \times T_f) + T_{ext}$$

ซึ่งแอทกินสัน (Atkinson. 1978: 92-94) ได้สรุปสมการเพื่อทำนายแนวโน้มของพฤติกรรมมุ่งสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

$$Ta = (Ms - Maf)[Ps(1 - Ps)] + Text$$

เมื่อ Ta คือ แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์

Ms คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Maf คือ ความกลัวความล้มเหลวหรือความวิตกกังวล

Ps คือ การรับรู้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จ

Text คือ แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมที่มีอิทธิพลจากภายนอก

ในสมการนี้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะเป็นตัวกำหนดที่สำคัญของความมุ่งหวัง ความพยายาม ความอดทนเมื่อบุคคลคาดว่าจะมีการประเมินการเปรียบเทียบกับมาตรฐานอันดีเลิศ การแสดงพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เรียกว่า พฤติกรรมมุ่งสัมฤทธิ์ (Achievement oriented behavior)

ในที่นี้ความกลัวความล้มเหลว หมายถึง ความวิตกกังวลว่าผลของการกระทำพฤติกรรมนั้น จะประสบความสำเร็จหรือไม่ ทำให้ได้รับความอับอาย พฤติกรรมของผู้ที่กลัวความล้มเหลวจึงออกมาในลักษณะของการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว คือ ไม่ยอมกระทำพฤติกรรมหรือกระทำพฤติกรรมที่ยากมาก ๆ ที่ไม่มีโอกาสสำเร็จได้

การรับรู้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จ หมายถึง การที่บุคคลมองเห็นว่าการกระทำพฤติกรรมนั้น ๆ มีความเป็นไปได้หรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีมากน้อยเพียงใด หรือมีความยากง่ายที่จะประสบความสำเร็จเพียงใด

แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมที่มีอิทธิพลจากภายนอก (Text) หมายถึง สิ่งชักจูงหรือผลประโยชน์ที่เป็นผลพลอยได้จากการกระทำพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ เช่น การได้รับการยอมรับจากสังคม เงินทอง การได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น เป็นต้น

จากสมการข้างต้นจะพบว่า แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์นั้นจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับผลต่างของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับความกลัวความล้มเหลว ถ้าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าสูงกว่าก็สามารถทำนายได้ว่าจะแสดงพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ แต่ถ้าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าต่ำกว่าก็สามารถทำนายได้ว่าไม่แสดงพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ นอกจากนั้นพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ยังเกี่ยวข้องกับการรับรู้ถึงโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ และอิทธิพลจากภายนอก หรือผลประโยชน์ต่าง ๆ อีกด้วย

ประเภทของแรงจูงใจ

ฮิลการ์ด (เมธยา คุณโรสง, 2546 , หน้า 18 อ้างอิงใน Hillgard, 1983 ,p 321-322) แบ่งแรงจูงใจเป็น 3 ประเภท คือ

1. แรงจูงใจเพื่อการมีชีวิตรอด (The Survival Motive) หมายถึงความต้องการทางกาย เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ ได้แก่ปัจจัย 4 ความหิว ความกระหาย การพักผ่อน การขับถ่าย เป็นต้น
2. แรงจูงใจทางสังคม (Social Motive) เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นภายหลัง เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากความต้องการทางสังคมของมนุษย์ที่เกี่ยวกับบุคคลอื่น การต้องการความรักตำแหน่งทางสังคม ความต้องการทางเพศ ความต้องการเหล่านี้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจให้คนเราปฏิบัติกิจกรรมทางสังคม
3. แรงจูงใจส่วนตนเอง (Ego-integrative Motive) หมายถึงแรงจูงใจอันเกิดจากความต้องการความสำเร็จ ความต้องการปรัชญาชีวิตที่น่าพอใจ ความต้องการชื่อเสียงเกียรติยศความต้องการในการสร้างการประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดความนับถือตนเอง เพื่อให้บุคคลหลีกเลี่ยงการมีปมด้อย และรู้สึกว่าตนเองไม่มีค่า และได้รู้ว่าตนเองมีความสามารถ เพื่อให้ตนเองเป็นที่น่านิยมนับถือในสังคม

แอทคินสัน (ประสาธ อิศรปริดา, 2538 , หน้า 313 ; อ้างอิงใน Atkinson. 1964 , Atkinson and Birch, 1978) ได้ศึกษาและพัฒนาทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. การมุ่งผลสัมฤทธิ์
2. การหลีกเลี่ยงความล้มเหลว
3. แรงจูงใจภายนอก

ประสาธ อิศรปริดา (2538 , หน้า 301) แบ่งแรงจูงใจของบุคคลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากองค์ประกอบภายนอกตัวบุคคล ซึ่งอาจเป็นสิ่งชวนใจ รางวัล หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมที่กระทำโดยตรง

2. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) จะตรงข้ามกับแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบภายในตัวของบุคคล ความสนใจหรือความสนุกกับงาน ความสำเร็จของกิจกรรมที่ทำเป็นรางวัลโดยตัวมันเอง จึงไม่ต้องมีสิ่งล่อหรือรอให้ผู้อื่นมาบังคับ

ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

เฮอร์แมนส์ (จำเนียร แซ่อิม, 2547 , หน้า 29 อ้างอิงมาจาก Hermans, 1970 , p 354)

รวบรวมแนวคิดและลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 10 ประการ คือ

1. มีระดับความทะเยอทะยาน
2. มีความหวังอย่างยิ่งว่าตนจะประสบความสำเร็จ
3. มีความพยายามไปสู่สถานะที่สูงขึ้น
4. อดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน
5. เมื่องานที่ทำอยู่ถูกขัดจังหวะหรือถูกรบกวนจะพยายามทำต่อให้สำเร็จ
6. รู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่ง และสิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคต
8. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
9. ต้องการให้เป็นที่รู้จักแก่ผู้อื่น โดยพยายามทำงานของตนให้ดี
10. พยายามปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ของตนให้ดีอยู่เสมอ

อุบล ภูธรราช (2530 , หน้า 40) กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้

ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยานสูง
2. มีความกระตือรือร้น
3. มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง
4. รู้จักวางแผน

พรรณี ชูทัยเจนจิต (2545 , หน้า 292) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้

ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความมานะบากบั่น พยายามที่จะเอาชนะความล้มเหลวต่างๆ พยายามที่จะไปให้ถึงปลายทาง

2. เป็นผู้ที่ทำงานมีแผน
3. เป็นผู้ตั้งระดับความคาดหวังไว้สูง

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง
2. เป็นผู้ที่มีความพยายามที่จะทำงานอย่างไม่ทอดยจนสำเร็จ
3. เป็นผู้ที่มีความสามารถในการวางแผนระยะยาว
4. เป็นผู้ที่ตั้งมาตรฐานความเป็นเลิศในการทำงาน

การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

อนันต์ จันทร์กวี (ปราณี ฉายเพิ่ม, 2544 , หน้า 63 อ้างอิงใน อนันต์ จันทร์กวี, 2514 , หน้า 24-25) สรุปวิธีการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตามแนวการวัดของแมคแคนแลนด์ (Mc Clelland) ได้ 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการวัดโดยตรง วัดจากการสังเกตพฤติกรรมในห้องทดลอง โดยสร้างสถานการณ์ขึ้นในห้องทดลอง แล้วสังเกตความพยายามเอาชนะอุปสรรคของแต่ละบุคคล

2. วิธีการวัดทางอ้อม วัดได้โดยใช้วิธีการทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบ Projective Test ซึ่งมี 2 แบบคือ

2.1 แบบทดสอบที่เป็นภาพ TAT โดยผู้ถูกทดสอบจะดูภาพ แล้วแต่งเรื่องราวที่แสดงให้เห็นถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้ถูกทดสอบ

2.2 แบบทดสอบแบบเติมประโยคให้สมบูรณ์ เพื่อวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้ถูกทดสอบ

สุภาภรณ์ อาษาสร้อย (เยาวเรศ จันทะแสน, 2545 , หน้า 18 อ้างอิงใน สุภาภรณ์ อาษาสร้อย, 2540 , หน้า 37) ได้ศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และสรุปวิธีวัดได้ 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีวัดโดยตรง โดยการสังเกต

2. วิธีวัดทางอ้อม ได้แก่ การสัมภาษณ์และการใช้แบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบมี ดังนี้

2.1 แบบทดสอบประเภทให้รายงานตัว ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบสำรวจรายการ (Inventory) การเปรียบเทียบรายคู่ (Pair Comparisons) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

2.2 แบบทดสอบประเภทการฉายภาพ ได้แก่ การใช้รูปภาพ การใช้ภาษาและการแสดงออก

สงบ ลักษณะ (อุบล ภูธรราช, 2530 , หน้า 41 อ้างอิงใน สงบ ลักษณะ, 2526 , หน้า 41-42) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นคุณลักษณะทางบุคลิกภาพด้านความรู้สึก ซึ่งการวัดบุคลิกภาพเป็นเรื่องที่วัดยากซึ่งมีวิธีการวัดได้ดังนี้

1. การสังเกต ก่อนการสังเกตพฤติกรรมใดจะต้องแน่ใจถึงการกำหนดนิยามพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะที่วัดได้อย่างชัดเจนล่วงหน้า

2. การให้บุคคลรายงานด้วยตัวเอง โดยทั่วไปการวัดชนิดนี้เป็นการวัดโดยการให้ข้อความคำถาม หรือคำคุณศัพท์ กำหนดให้บุคคลแสดงความรู้สึกต่อข้อความเห็นด้วยไหม หรือให้ตอบคำถามเพื่อค้นหาอารมณ์ความรู้สึก หรือให้เลือกคุณศัพท์เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ กิจกรรม หรือแนวคิดที่กำหนด

จากที่กล่าวมาสามารถวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีวัดโดยตรง โดยการสังเกตพฤติกรรม
2. วิธีวัดโดยอ้อม โดยการใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ และการรายงานตนเอง

จากการศึกษาทฤษฎีและความสำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์น่าจะมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

2.3 เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 149) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538, หน้า 29 – 30) ได้ทำการกำหนดโครงสร้างของพฤติกรรมด้านเจตคติไว้ดังนี้

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณค่าและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
6. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
7. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

จากกรอบแนวคิดดังกล่าวได้จัดเรียงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด ได้แก่ พฤติกรรม 1 – 4
2. พฤติกรรมในระดับการแสดงออก ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย 2 ส่วน คือ
 - 2.1 การแสดงออกในระดับการศึกษาเล่าเรียน ได้แก่ พฤติกรรม 5 – 7

2.2 การแสดงออกในระดับการนำไปใช้ ได้แก่ พฤติกรรม 8 – 9

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537 , หน้า 30) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งชอบและไม่ชอบวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมที่แสดงออก หากชอบจะพอใจที่จะเรียน หรือหากไม่ชอบจะเบื่อหน่ายต่อการเรียน
3. การแสดงออกขณะมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์
4. การเห็นความสำคัญในวิทยาศาสตร์
5. ความนิยมชมชอบในวิทยาศาสตร์
6. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์

หากนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์แล้วจะทำให้ นักเรียนสนใจอยากเรียน และจะทำให้ผลการเรียนดีขึ้นตามลำดับด้วย จึงนับว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ดีเจตคติทั้ง 2 ประการดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้พร้อมๆ กันในตัวนักเรียนเมื่อเขาได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่เป็นการแสดงออกที่แตกต่างกัน การเรียนการสอนจึงควรฝึกฝนให้นักเรียนมีเจตคติ นี้คือ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2533 , หน้า 56)

1. มีคุณลักษณะในการแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ กล่าวคือมีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น ใจกว้าง ไม่เชื่อใครง่ายๆ มีความซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ
2. มีความรู้สึกในด้านดี เช่น ยอมรับ เห็นด้วย ชอบ เห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมวิทยาศาสตร์
3. มีความตั้งใจเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

แนวทางการพัฒนาเจตคติ

การพัฒนาเจตคติให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวทบทวนมหาวิทยาลัยได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยเน้นวิธีเรียนรู้จากการทดลองให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. มอบหมายให้ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและขณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง

ผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือและสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์มาเป็นการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างเจตคติได้ดี

4. ในขณะที่ทำการทดลองควรนำเอาหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทางได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ การให้ความเอาใจใส่ของผู้สอน เป็นต้น ในการสอนแต่ละครั้ง ควรมีการสอดแทรกเจตคติตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนและวัยของผู้เรียน (คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525, หน้า 57-58)

หลักการสร้างเจตคติที่ดีต่อเด็ก

ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ นั้นนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้วยังต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย โดย (คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525, หน้า 57-58) ได้กล่าวถึงการสร้างเจตคติที่ดีแก่ผู้เรียน ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในเรื่องที่เรียน
2. ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของวิชานั้น ๆ อย่างแท้จริง
3. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
4. ให้ผู้เรียนได้เรียนสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดเพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนอันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป
5. การสอนของผู้สอนจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างดี ใช้วิธีสอนที่ดี ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย
6. ผู้สอนต้องสร้างความอบอุ่นใจและความเป็นกันเองให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
7. ผู้สอนต้องสร้างบุคลิกภาพให้เป็นที่เลื่อมใสแก่ผู้เรียน
8. จัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของโรงเรียน ห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่น่าอยู่และน่าสนใจ

จากการศึกษาความสำคัญของเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่าเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ น่าจะมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

2.4 อัตมโนทัศน์แห่งตน

ความหมายของอัตมโนทัศน์

นักวิชาการและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของอัตมโนทัศน์หรือภาพแห่งตน (Self-Concept) ดังนี้

โกลฟเวอร์ และเบอร์นิง (ประสาท อิศรปริดา, 2541, หน้า 88 อ้างอิงใน Glover and Bruning, 1990) นิยามคำว่า อัตมโนทัศน์ก็คือ ภาพของบุคคลแต่ละบุคคลที่มองตนเอง เช่น คิดว่าตนเองฉลาด ชยัน สุภาพ มีความรับผิดชอบสูง หล่อ สวย เรียบเก่ง ชี้เห่ ชาติทักษะทางวิชาการ ซึ่งจะมีข้อสังเกตว่าภาพของตนเองในความคิดของแต่ละบุคคลจะมีทั้งแง่บวก (Positive Self-Concept) และแง่ลบ (Negative Self-Concept) ถ้าหากนักเรียนมีอัตมโนทัศน์ในแง่บวก ก็ จะมีความภาคภูมิใจในตนเองสูง และตรงกันข้ามถ้ามองตนเองในแง่ลบก็จะมี ความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ

แกลลาฮัว (อุบล รังสินันท์, 2542 ,หน้า 16 อ้างอิงใน Gallahue, 1982) ให้ความหมายของอัตมโนทัศน์ว่า หมายถึง การคิดหรือตระหนักถึงคุณลักษณะบุคลิกภาพของตนเอง ได้แก่ คุณสมบัติ ความเชื่อ ข้อจำกัดตลอดจนมีสิ่งที่ดีที่ชอบ และไม่ชอบ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันสูงกับ ความภาคภูมิใจในตนเอง

เดนิส (สุพัตรา ศรีพันธุ์บุตร, 2547 ,หน้า 30 ; อ้างอิงใน Denis,2000 ,p 6-7) ให้ความหมายของอัตมโนทัศน์ว่า หมายถึง สิ่งที่เป็นแรงจูงใจที่ส่งผลให้บุคคลกำหนดพฤติกรรมของตนเอง

สุรงค์ ไคว้ตระกูล (2544 ,หน้า 424) มโนทัศน์แห่งตน หมายถึง การรับรู้ตนเอง การรับรู้ ความรู้สึก ทศนคติ ความรู้เกี่ยวกับตนเองในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านสติปัญญา ความสามารถ ทักษะต่าง ๆ และรูปลักษณ์ทางร่างกาย

จากนิยามและความหมายข้างต้นจึงพอสรุปได้ว่า อัตมโนทัศน์แห่งตน (Self-Concept) หมายถึง การรับรู้และเข้าใจตนเองของนักเรียน เป็นภาพที่นักเรียนมองตนเองทั้งด้านร่างกาย และจิตใจ อันเป็นผลมาจากการที่นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์

ทฤษฎีพัฒนาการทางจิตสังคมของอีริคสัน (ประสาท อิศรปริดา, 2541 ,หน้า 88 อ้างอิงมาจาก Ericson) ให้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับประสบการณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเด็กกับผู้อื่นในช่วงวัยเด็กจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเข้าใจตนเอง ซึ่งจะเห็นได้ชัดในระยะวัยรุ่น เด็กจะแสวงหาเอกลักษณ์แห่งตนซึ่งเชื่อมโยงกับอัตมโนทัศน์ หรือ การรู้คุณค่าในตัวเอง หรือภาพแห่งตน

ทฤษฎีของวิลเลียม เจมส์ (พรณี ช. เจนจิต, 2533 ,หน้า 188) อธิบายเกี่ยวกับการแสดงพฤติกรรมว่า เป็นไปเพื่อการยอมรับนับถือในตนเอง (Self-esteem) โดยได้อธิบายคำว่า“อัตตา” (Self) ประกอบด้วย “ฉัน” (I) หมายถึงผู้แสดง (Self-as Subject) หรือ ผู้รู้ (Knower) และตัวฉัน (Me) หมายถึง ผู้ถูกกระทำ ซึ่งเจมส์ได้สร้าง “กฎของเจมส์” (James’s Law) อธิบายการแสดงพฤติกรรมของคนนั้นขึ้นอยู่กับแต่ละคนจะมองตนเองอย่างไร ตนเองเป็นผู้ประเมินความสำเร็จหรือ

ความล้มเหลวของตนเองที่ได้รับหรือไม่ได้รับจากความเห็นชอบจากคนอื่น หรืออีกนัยหนึ่งคือคนเราจะรู้ว่าตนเองมีค่าหรือความสามารถหรือไม่ ดูได้จากกาที่ผู้อื่นให้การยอมรับหรือไม่ยอมรับ

ทฤษฎีพัฒนาการของอีริคสัน (พรวณีย์ ศิริวรรณบุศย์, 2534 ,หน้า 145) อีริคสันกล่าวว่า บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 12-17 ปี เป็นวัยที่กำลังเข้าสู่วัยรุ่น ร่างกายและสติปัญญาของเด็กจะพัฒนาการใกล้เคียงกับผู้ใหญ่ บางครั้งการเปลี่ยนแปลงนั้นเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนเด็กไม่แน่ใจว่าเกิดอะไรขึ้น การรู้จักตนเองและยอมรับตนเองจึงเป็นปัญหาที่สำคัญของวัยรุ่น สังคมเริ่มเข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาบุคลิกภาพของเด็ก ทำให้เด็กในวัยนี้ว่าวุ่นไม่มั่นใจในบทบาท หน้าที่ของตนเอง เด็กวัยนี้ต้องทดลองปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ ก่อนที่เขาจะก้าวเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ คือ

1. รู้จักใช้เวลาให้ถูกต้องและมีประโยชน์
2. สร้างความมั่นใจในตนเอง กล้าที่จะทำตามความสามารถของตนเอง กล้าเผชิญ

ปัญหาและหาแนวทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ

3. ทดลองบทบาทต่าง ๆ ที่สังคมกำหนดให้
4. ตั้งจุดมุ่งหมายในการทำงาน
5. สร้างบทบาททางเพศของตนเอง
6. รู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตาม
7. สร้างอุดมคติและแนวทางในการดำเนินชีวิตและรู้จักพัฒนาเปรียบเทียบกับผู้อื่น

โรเจอร์ (พรวิณัส นุ่มท้วม, 2546 ,หน้า 46 อ้างอิงใน Rogers, 1978 ,p 50-57) ได้แบ่งอัตมโนทัศน์ตามความรู้สึกของสมองต่อตนเองในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านค่านิยมเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผล (Academic Value) คือความรู้สึกต่อตนเองใน ด้านสติปัญญา นิสัยการเรียน แรงจูงใจ ทักษะในการอ่าน แรงกดดันจากบ้าน การแข่งขันเกี่ยวกับความสามารถ

2. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Relationship) คือความรู้สึกต่อตนเองในด้านการเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้อื่น ความสามารถในการคบคน

3. ด้านการปรับตัวทางอารมณ์ (Emotional Adjustment) คือความรู้สึกต่อตนเองด้านการกดดันของอารมณ์ ความวิตกกังวล ความสุข ความเครียด ความเบื่อหน่ายความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์กับการเรียนรู้

จันทรวงศ์ ล้อประเสริฐพร (พรวิณัส นุ่มท้วม, 2546 ,หน้า 50 อ้างอิงใน จันทรวงศ์ ล้อประเสริฐพร, 2544 ,หน้า 5) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์กับการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ถ้าผู้เรียนมีอัตมโนทัศน์ด้อย เช่น ขาดความเชื่อมั่นในตนเองก็ยากที่จะทำให้เขาเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ การที่ตนเชื่อว่าไม่สามารถเรียนรู้สิ่งใดได้นั้นจะเป็นความรู้สึกที่บังคับ พฤติกรรมนั้น ๆ ให้เกิดขึ้น
2. ถ้าอัตมโนทัศน์ของผู้เรียนดี เขาก็จะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างดีและมี ประสิทธิภาพ เช่น ถ้าผู้เรียนมีความรู้สึกเชื่อมั่นในตนเองว่าสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เขาก็สามารถเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะมีความเชื่อมั่นอยู่ก่อนแล้วว่าจะเรียนรู้สิ่งนั้นได้อย่าง แน่ใจจึงมีความพยายามที่จะเรียนให้สำเร็จด้วยดี
3. บุคคลที่มีอัตมโนทัศน์สูง ไม่จำเป็นต้องมีการเรียนรู้สูงเสมอไป เพราะบางครั้งคนที่ มีอัตมโนทัศน์สูงผิดไปจากความเป็นจริง (Real Self) ประสิทธิภาพในการเรียนขัดกับอัตมโนภาพ อาจทำให้เกิดการปรับตัวยากความคับข้องใจอาจทำให้เสียบุคลิกภาพได้

ความสำคัญของอัตมโนทัศน์

อัตมโนทัศน์นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบุคลิกภาพ บุคคลที่มีอัตมโนทัศน์ต่างกัน จะมีพฤติกรรมแตกต่างกัน โรเจอร์ส (สุภาพร วิวัฒน์อัศวิน. 2546, หน้า 26, อ้างอิงจาก Rogers.1951, p 494) กล่าวว่า การเข้าใจพฤติกรรมนั้นจะต้องศึกษาความคิดภายในบุคคลให้มากที่สุด พฤติกรรมของคนเป็นผลจากความนึกคิดและเจตคติต่อตนเอง ซึ่งอนงค์ นิยมธรรม (สุภาพร วิวัฒน์อัศวิน. 2546, หน้า 26, อ้างอิงจาก 2531, หน้า 8) ได้แสดงความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่า อัตมโนทัศน์เป็นแกนกลางของการแสดงพฤติกรรมต่างๆ หรือเป็นแกนกลางของบุคลิกภาพของ บุคคล นอกจากนั้นแมคแคนเลส (สุภาพร วิวัฒน์อัศวิน. 2546, หน้า 26, อ้างอิงจาก Mc candles.1967, p 291) กล่าวว่า คนที่มี อัตมโนทัศน์ที่ดีจะมีลักษณะอุปนิสัยที่พึงประสงค์ มีความ กังวลต่ำ และสามารถปรับตัวได้ดี มีความอยากรู้อยากเห็น เป็นคนเด่น มีความสัมพันธ์ในกลุ่มดี จะ มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองมากกว่าบุคคลซึ่งมีอัตมโนทัศน์ไม่ดีและใช้กลวิธีป้องกันตนเองน้อยมาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่า อัตมโนทัศน์เป็นความคิดเห็นความรู้สึก หรือความเข้าใจที่ บุคคลมีต่อตนเอง และส่งผลถึงพฤติกรรมของบุคคลด้วย หากบุคคลมีอัตมโนทัศน์ในเชิงบวกสอดคล้องกับความเป็น จริง บุคคลก็มีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมที่เหมาะสมกับสภาพสังคม และสิ่งแวดล้อมของตน หากบุคคลมีอัตมโนทัศน์ในเชิงลบก็มีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมไปในทางที่ไม่ดีหรือไม่เหมาะสม การ พัฒนาอัตมโนทัศน์ของบุคคลจึงมีความสำคัญยิ่ง ส่วนไวลี (รุจิรา สูงใหญ่. 2539, หน้า 11, อ้างอิง จาก Wylie.1961,p 118) ได้สรุปผลการวิจัยในช่วงปี 1940-1950 ว่า การมีอัตมโนทัศน์สูงจะมี ความสัมพันธ์และมีผลต่อการปรับตัว การยอมรับผู้อื่น การเรียนรู้ และระดับความมุ่งหมาย สรุปได้ ว่าอัตมโนทัศน์มีความสำคัญต่อพฤติกรรม ความคิด ส่งผลถึงการกระทำพฤติกรรมออกมาในสังคม ทั้งในทางบวกและทางลบ มีการเรียนรู้ปรับตัวเองให้มีการยอมรับผู้อื่นให้ดำเนินอยู่ในสังคมได้

การวัดอัตมโนทัศน์

สมศรี สัจจะสกุลรัตน์ (ปราณี ฉายเพิ่ม, 2544 , หน้า 25 อ้างอิงใน สมศรี สัจจะสกุลรัตน์, 2537 , หน้า 59) ได้เสนอการวัดอัตมโนทัศน์ สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การซักถามจากผู้ถูกวัดโดยตรง ข้อมูลที่ได้เรียกว่าการรายงานตนเอง (Self report) เป็นการให้ผู้ถูกวัดแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาสัมผัส ซึ่งอาจเป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือรูปภาพ

2. การสังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกวัดโดยผู้เชี่ยวชาญหรือนักจิตวิทยา แล้วมาสรุปความเห็น ข้อมูลที่ได้เรียกว่า อัตมโนทัศน์ที่ลงความเห็นโดยผู้อื่น (Inferred Self concept)

นวรรตน์ ประทุมตา (2546 , หน้า 142) เสนอการวัดอัตมโนทัศน์ โดยแบบวัดตามแบบลิเคิร์ต (Likert's Method) สามารถทำได้โดยการสร้างข้อคำถาม ให้ผู้ถูกวัดกากบาทลงในแบบวัดตามความรู้สึก โดยแบบวัดนี้กำหนดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 5 ระดับ

ลักษณะของบุคคลที่มีอัตมโนทัศน์ที่ดี

การส่งเสริมให้บุคคลมีอัตมโนทัศน์ที่ดีนั้น โรเจอร์ และเฮอร์ลิค (ซูวิทย์ รัตนพลแสนย์. 2541, หน้า 62-63; อ้างอิงจาก Rogers.1957, Hurlock.1978) สรุปว่า ควรส่งเสริมให้บุคคลมีอัตมโนทัศน์ที่ดีหรืออัตมโนทัศน์ในทางบวก ซึ่งประกอบด้วยลักษณะต่างดังต่อไปนี้

1. ความรู้สึกในตนเอง
2. รู้จักและเข้าใจตนเอง
3. ยอมรับในความเป็นตัวของตัวเอง
4. รู้จักและเข้าใจผู้อื่น
5. ยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล
6. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆ ได้ดี
7. มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลอื่น
8. มองเห็นคุณค่าในตนเอง
9. ไม่มีความรู้สึกเป็นปมด้อย
10. ต้องการปรับปรุงตนเอง
11. มีทัศนคติที่ดีต่อตนเอง

นอกจากนี้การมีอัตมโนทัศน์ที่ดียังก่อให้เกิดผลดีหลายประการ คือ มีความสามารถในการปรับตัวและสามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ มีการยอมรับผู้อื่น และมีความรู้สึกนึกคิดที่ดีต่อผู้อื่นมีพฤติกรรมที่เหมาะสมเป็นที่ต้องการของสังคม

จากการศึกษาทฤษฎีและความสำคัญของอัตมโนทัศน์แห่งตน ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่า
อัตมโนทัศน์แห่งตน น่าจะมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

2.5 บรรยากาศในการเรียนรู้

ความหมายของบรรยากาศในการเรียนรู้

นักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า บรรยากาศในการเรียนรู้ บรรยากาศใน
ห้องเรียน บรรยากาศในชั้นเรียน หรือสภาพแวดล้อมในห้องเรียน โดยมีรายละเอียดแตกต่างกันไป
บ้างขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำไปใช้เป็นเกณฑ์ ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 , หน้า 224) ได้ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียนว่า การจัด
สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการเรียนการสอน เพื่อช่วยส่งเสริมให้กระบวนการเรียนการสอน
ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยสร้างความสนใจใฝ่รู้ ใฝ่ศึกษา ตลอดจนช่วยเสริมสร้าง
ความมีระเบียบวินัยให้แก่ผู้เรียน

ก๊วย (Good. 1973, หน้า 106) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บรรยากาศในชั้นเรียน หมายถึง
สภาพแวดล้อมทางการเรียนในชั้นเรียนซึ่งไม่ใช่สภาพแวดล้อมทางกายภาพเท่านั้นแต่รวมถึงระดับ
อารมณ์และความรู้สึกด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2524, หน้า 26) ได้ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียนไว้ว่า
หมายถึง สภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางสังคมวิทยา ในระบบสังคมที่มีการเคลื่อนไหว

มาลี นิสัยสุข (2529, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของสภาพของบรรยากาศในชั้นเรียนว่า
หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นในห้องเรียนขณะที่มีการเรียนการสอน

ผจงกาญจน์ ภูวิภาดาวรรณ (2541, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียน
ว่า หมายถึง องค์ประกอบสามด้าน คือด้านกายภาพ ด้านสมองและด้านอารมณ์ ซึ่งมีอิทธิพลต่อ
การกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็น จินตนาการ และเสาะแสวงหาความรู้สิ่งต่างๆอย่าง
สร้างสรรค์

เพ็ญศิริ อัจจุฬา (2547, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียนว่า
หมายถึง สภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยาในระบบสังคมที่เป็นความเคลื่อนไหวภายในชั้น
เรียน

กัญญภัค พุฒตาล (2549, หน้า 46) ได้ให้ความหมายของบรรยากาศการเรียนรู้ว่า
หมายถึง สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน อันเกิดจากการมีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน
ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู พฤติกรรมการสอนของครู ระเบียบวินัยของนักเรียนใน
ห้องเรียน ซึ่งมีผลต่อแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บรรยากาศในการเรียนรู้ หมายถึง สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนซึ่งมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

ความสำคัญของการจัดบรรยากาศในชั้นเรียน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 224-225) การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่น เช่น ห้องเรียนที่ไม่คับแคบจนเกินไป ทำให้นักเรียนเกิดความคล่องตัวในการทำกิจกรรม
2. ช่วยเสริมลักษณะนิสัยที่ดีงามและควมมีระเบียบวินัยให้แก่ผู้เรียน เช่น ห้องเรียนที่สะอาด ที่จัดโต๊ะเก้าอี้ไว้อย่างเป็นระเบียบ ที่มีความเอื้อเฟื้อต่อกัน นักเรียนจะซึมซับสิ่งเหล่านี้ไว้โดยไม่รู้ตัว
3. ช่วยเสริมสร้างสุขภาพที่ดีให้แก่ผู้เรียน เช่น แสงสว่างเหมาะสม มีที่นั่งไม่ใกล้กระดานดำจนเกินไป มีขนาดโต๊ะเก้าอี้ที่เหมาะสมกับวัย รูปร่างของนักเรียน ฯลฯ
4. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ และสร้างความสนใจในบทเรียนมากขึ้น เช่น การจัดมุมวิชาการต่างๆ การจัดป้ายนิเทศ การตกแต่งห้องเรียนด้วยผลงานนักเรียน
5. ช่วยส่งเสริมการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม เช่น การฝึกให้มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การฝึกให้มีอัธยาศัยไมตรีในการอยู่ร่วมกัน ฯลฯ
6. ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนและการมาโรงเรียน เพราะในชั้นเรียนมีครูที่เข้าใจนักเรียน ให้ความเมตตาเอื้ออารีต่อนักเรียน และนักเรียนมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

สมพร สุทัศนีย์ (2544, หน้า 134-135) กล่าวว่า การปรับพฤติกรรมในห้องเรียนสามารถกระทำได้ 2 แนวทางคือ

1. การจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กรู้สึกที่โรงเรียนเป็นสถานที่ที่น่าอยู่ น่าเล่าเรียนโดยจัดบรรยากาศในการสอน คือ บรรยากาศในห้องเรียนไม่ร้อนอบอ้าว ห้องเรียนอากาศถ่ายเทได้สะดวก จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้เด็กนั่งสบายเหมาะกับวัยและรูปร่างของเด็ก ครูควรปล่อยให้เด็กได้ผ่อนคลาย เช่น ให้อิสระในการนั่ง การไปดื่ม น้ำ การเข้าห้องน้ำบ้าง และความจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมความมั่นคงปลอดภัยไม่ให้เกิดการเยาะเย้ยของเด็ก หรือมีการเข้มงวดกวดขันเกินไป ซึ่งจะทำให้เด็กอึดอัดและจะส่งผลต่อการเรียนและความสนใจเรียนในที่สุด

2. เทคนิคการปรับพฤติกรรม เป็นวิธีการปรับพฤติกรรมบนพื้นฐานการเรียนรู้ซึ่งมีรูปแบบการปรับต่างๆ ดังนี้

- 2.1 การให้แรงเสริม เป็นวิธีการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขการกระทำของสกินเนอร์ สามารถนำมาใช้ในการแก้ไขพฤติกรรมของเด็กในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การให้ความ

สนใจ การยอมรับ และการให้คำชมเชยจากครู การให้ความสนใจ การยอมรับและการชมเชยจากเพื่อน การให้แรงเสริมแลกเปลี่ยน

2.2 การฝึกพฤติกรรมแสดงออกที่เหมาะสม ใช้ในการแก้ไขความกลัวและความวิตกกังวลเพื่อปรับตัวทางสังคม การเตือนตน การเสนอตัวแบบ การชี้แนะแนวทางรวมทั้งการลงโทษ เป็นเทคนิคการปรับพฤติกรรม

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนจะช่วยส่งเสริม และสร้างเสริมผู้เรียนในด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ และสังคมได้เป็นอย่างดี

ลักษณะของบรรยากาศในการเรียนรู้

Eggen and Kauchak (1996) ได้สรุปบรรยากาศที่เอื้อต่อการสอนคิดไว้ดังนี้คือ

1. ผู้สอนต้องให้ข้อมูลที่เพียงพอในการเริ่มบทเรียน และควรเริ่มบทเรียนแบบปลายเปิด (Open-ended) และเป็นมิตรกับผู้เรียน
2. ส่งเสริมบรรยากาศความร่วมมือ ไม่เน้นการแข่งขันและเปรียบเทียบ
3. เน้นที่ "พัฒนาการ" ในเรื่องหนึ่งๆ มากกว่าที่จะให้แสดงความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเฉพาะเจาะจง และการประเมินความสำเร็จ ให้ดูจากการมีพัฒนาการ และการปรับปรุงในทางที่ดีขึ้นไม่ใช่มุ่งเน้นที่ "เกรด"

บรรยากาศดังกล่าวข้างต้น จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย กล้าเสี่ยง กล้าคิด และกล้าลงมือปฏิบัติในการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ และก่อให้เกิดทั้งทักษะการคิด และแรงจูงใจในการเรียน (Maehr, 1992)

บุญชม ศรีสะอาด (2524, หน้า 26-27) ได้แบ่งบรรยากาศในชั้นเรียนออกเป็นกลุ่มอันประกอบด้วย พฤติกรรมของครู ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งบรรยากาศ 3 กลุ่มนี้สามารถจัดเป็นด้านต่างๆ 6 ด้าน ดังนี้

1. การมีส่วนร่วม หมายถึง การที่นักเรียนในห้องเรียนมีความตั้งใจ และแสดงความสนใจในกิจกรรมของชั้นเรียน เช่น การมีส่วนร่วมในการอภิปราย การร่วมทำกิจกรรมต่างๆ
2. ความผูกพันฉันท์มิตร หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกและแสดงออกซึ่งความเป็นมิตรต่อกันและกัน เช่น การรู้จักคุ้นเคยกันช่วยกันทำงาน มีความพอใจที่ได้ทำงานร่วมกัน
3. การสนับสนุนจากครู หมายถึง การแสดงออกของครูที่แสดงถึงความสนใจต่อนักเรียนไว้วางใจนักเรียน สนใจความคิดของนักเรียน
4. การเน้นงาน หมายถึง การจัดกิจกรรมของชั้นเรียนมุ่งให้บรรลุจุดมุ่งหมายทางวิชาการ ไม่ออกนอกเรื่องที่กำลังเรียนกำลังสอน

5. การแข่งขัน หมายถึง การที่นักเรียนแข่งขันซึ่งกันและกัน เพื่อให้ได้คะแนนสูงหรือได้รับการยอมรับ

6. ระเบียบและการมีระบบงาน หมายถึง การเน้นการประพฤติในชั้นเรียนด้วยลักษณะที่เป็นระเบียบ กิจกรรมต่างๆ จัดไว้อย่างมีระบบ

จำลอง ภูบัวรุ่ง (2530, หน้า 14) ได้กล่าวถึงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. พฤติกรรมการสอนของครู ๆ ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียน การยกตัวอย่าง ประกอบด้วย การเสนอเนื้อหาสำคัญในบทเรียน การจัดกิจกรรมในชั้นเรียน การแทรกเกร็ดความรู้หรือข้อคิดที่เป็นประโยชน์ การตั้งคำถามนักเรียน การเสริมแรง การสรุป เป็นต้น

2. พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ได้แก่ นักเรียนมีจิตใจพร้อมก่อนเริ่มบทเรียน นักเรียนที่เรียนช้าได้รับการเอาใจใส่ นักเรียนเรียนโดยผ่านประสาทสัมผัสหลายๆทาง โดยส่วนรวมนักเรียนสนใจในบทเรียน นักเรียนได้ฝึกทักษะที่ต้องการ นักเรียนเปลี่ยนแปลงทัศนคติดีขึ้น เป็นต้น

3. บรรยากาศในชั้นเรียน ได้แก่ การแสดงความเป็นมิตรกับนักเรียน การส่งเสริมให้นักเรียนถามปัญหา การเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น การส่งเสริมให้นักเรียนเคารพในสิทธิของผู้อื่น การจัดห้องเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรม เป็นต้น

4. การใช้สื่อการสอน ได้แก่ ความเหมาะสมของปริมาณสื่อการสอนต่อเวลา ความเหมาะสมของสื่อการสอนต่อผู้เรียน ความเป็นรูปธรรมของสื่อการสอน การใช้วัสดุในท้องถิ่นสร้างสื่อการสอน เป็นต้น

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 10-14) แบ่งบรรยากาศการเรียนการสอนเป็น 2 ประเภท คือบรรยากาศทางกายภาพ และบรรยากาศทางจิตใจ

1. บรรยากาศทางกายภาพ คือ ลักษณะของห้องเรียนที่มีบรรยากาศทางกายภาพเหมาะสม ควรเป็นดังนี้

1.1 ห้องเรียนมีสีสันทนดู และเหมาะสม สบายตา อากาศถ่ายเทได้ดี และสร้างพื่อเหมาะ ปราศจากเสียงรบกวน และมีขนาดกว้างเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

1.2 ห้องควรมีบรรยากาศความเป็นอิสระของการเรียนรู้ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตลอดจนการเคลื่อนไหวในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกประเภท

1.3 ห้องเรียนสะอาด ถูกสุขลักษณะ น่าอยู่ ตลอดจนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

1.4 สิ่งที่อยู่ภายในห้องเรียน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ สื่อการสอนประเภทต่างๆ สามารถเคลื่อนย้ายได้ และสามารถดัดแปลงให้เอื้ออำนวยต่อการสอน และการจัดกิจกรรมประเภทต่างๆได้

1.5 การจัดเตรียมห้องเรียนให้พร้อมต่อการสอนในแต่ละครั้ง เช่น ให้มีความเหมาะสมต่อการสอนวิธีต่างๆ ตัวอย่าง เช่น เหมาะต่อการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่ม วิธีบรรยายและวิธีแสดงละคร เป็นต้น

2. บรรยากาศทางจิตใจหรือบรรยากาศทางจิตวิทยา มีดังนี้

2.1 บรรยากาศความคุ้นเคยหรือความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน บรรยากาศดังกล่าวนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ร่วมกันสร้าง ซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

2.1.1 บุคลิกภาพของครูผู้สอน

2.1.2 พฤติกรรมการสอนของผู้สอน

2.1.3 พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

2.2 บรรยากาศที่เป็นอิสระ คือ บรรยากาศที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการค้นหาความรู้และเน้นการทำงานเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ตลอดจนประสานความคิดเห็นร่วมกันเป็นบรรยากาศที่จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา และสนุกสนาน

2.3 บรรยากาศที่ทำทนาย คือ บรรยากาศที่ผู้สอนสร้างให้ผู้เรียนกระตือรือร้นสนใจติดตาม ค้นคว้าศึกษา เช่น การถามคำถามที่ต้องใช้ความคิด การค้นคว้า การถามเรื่องราวที่ทันสมัย ทันเหตุการณ์ เป็นต้น

2.4 บรรยากาศของการยอมรับนับถือ คือ บรรยากาศที่ผู้เรียนยอมรับนับถือผู้สอนในฐานะเป็นผู้ให้ความรู้และมีความสามารถทั้งด้านเนื้อหา และกระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ

2.5 บรรยากาศของการควบคุม เป็นบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ ระเบียบวินัยของห้องเรียนและโดยที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดโดยผู้เรียนมีหน้าที่รับผิดชอบตนเอง

2.6 บรรยากาศของการกระตุ้นความสนใจ คือผู้เรียนเกิดแรงจูงใจเพื่อไปสู่เป้าหมายที่กำหนด และผู้สอนรู้จักเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มความถี่ของการมีพฤติกรรมในทางที่พึงประสงค์

กัญญภักดิ์ พุฒตาล (2549, หน้า 46-48) กล่าวว่า การเรียนรู้ช่วยให้มนุษย์มีความคิด เพราะส่วนหนึ่งของการเรียนรู้คือ การรู้จักคิด คนที่คิดเป็นคือคนที่เรียนรู้เป็น จากคำกล่าวความสามารถในการคิดของมนุษย์ ไม่ใช่พรสวรรค์แต่เป็นศักยภาพที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้อย่างไม่สิ้นสุด ดังนั้น บรรยากาศในการเรียนการสอนจึงมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการคิดของผู้เรียน บรรยากาศเรียนรู้ที่ดีจะช่วยสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนอย่างเต็มความสามารถ และ

ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างนักเรียนและครู และระหว่างนักเรียนด้วยกัน จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์

การจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนประกอบด้วย

1. ปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนเกิดขึ้นได้ระหว่างนักเรียนกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกันในการเรียนการสอน ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น อภิปราย ชักถาม ร่วมกิจกรรมแสดงความสามารถ แลครูควรมีบทบาทสำคัญที่เป็นตัวเชื่อมให้นักเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันด้วย เช่น ให้นักเรียนเพิ่มเติมคำตอบจากคำตอบที่เพื่อตอบแล้ว เป็นต้น การที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งกับครูและกับเพื่อนด้วยกันจะทำให้บรรยากาศแห่งความเป็นมิตรเกิดขึ้นในชั้นเรียน

2. ใช้วิธีการหลากหลายและเน้นกิจกรรมกลุ่ม การเรียนรู้ของเด็กต่างกัน ดังนั้นครูจึงควรใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย วิธีการสอนเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี วิธีสอนต่างๆ ที่นำมาใช้ควรเน้นกระบวนการคิดและให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้และสร้างความรู้ได้เองจนตกผลึกเป็นความรู้และลักษณะนิสัยของผู้เรียนจนเป็นแนวปฏิบัติในชีวิตประจำวัน

การทำกิจกรรมกลุ่มเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นความร่วมมือร่วมแรงกันระหว่างสมาชิกกลุ่มทุกคน ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นตรงกับความสำเร็จกับความร่วมมือและความสามารถของสมาชิกกลุ่มทุกคน สมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาและเนื้อหาที่ร่วมกันทำ ซึ่งนักเรียนจะรู้สึกว่าการทำงานง่ายขึ้นและยังทำให้สัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียนแน่นแฟ้นขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออกทางความคิดได้เต็มที่ บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศที่ครูผู้สอนพยายามสร้างขึ้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่นบรรลุวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้

บรรยากาศการเรียนการสอนในห้องเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. บรรยากาศทางกายภาพ คือ การสร้างบรรยากาศหรือสิ่งแวดล้อมที่ดีของห้องเรียนมีผลต่อการเรียนการสอนและเจตคติของนักเรียน ลักษณะของห้องเรียนที่มีบรรยากาศทางกายภาพที่เหมาะสม ได้แก่ ห้องเรียนที่มีสีสันทนาคูและสบายตา อากาศถ่ายเทได้สะดวก ปราศจากเสียงรบกวน และมีขนาดกว้างเพียงพอกับจำนวนนักเรียน นอกจากนี้ห้องเรียนต้องมียุทธศาสตร์ของความเป็นอิสระต่อการเรียนรู้ การปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตลอดจนเหมาะสมกับการเคลื่อนไหวในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกประเภท ห้องเรียนต้องสะอาดถูกสุขลักษณะ มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สิ่งที่อยู่ในห้องเรียน ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ สื่อการสอนต่างๆ สามารถ

เคลื่อนไหวดัดแปลงเอื้อต่อการสอนและการจัดกิจกรรมประเภทต่างๆได้ และที่สำคัญ คือ ครูผู้สอนจะต้องมีการจัดกิจกรรมประเภทต่างๆได้ และที่สำคัญคือ ครูผู้สอนจะต้องมีการจัดเตรียมห้องเรียนให้พร้อมทุกครั้งก่อนทำการสอน เช่นสภาพห้องเรียนต้องมีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่ม การอภิปรายหรือวิธีการแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น

2. บรรยากาศทางจิตใจ มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอย่างมากเพราะการเรียนการสอนจะดำเนินไปอย่างมีชีวิตชีวา และราบรื่นนั้นนักเรียนกับครูผู้สอน และนักเรียนกับนักเรียนด้วยกันเองจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างดี ควรมีบรรยากาศของความร่วมมือกัน บรรยากาศทางจิตใจ ประกอบด้วย บรรยากาศความคุ้นเคย หรือความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน บรรยากาศที่ทำทนาย เป็นบรรยากาศที่ครูผู้สอนสร้างให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สนใจติดตามและศึกษาค้นคว้า บรรยากาศการยอมรับนับถือ เป็นบรรยากาศที่ทำให้นักเรียนในห้องเรียนมีความเป็นระเบียบวินัย ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ระเบียบของห้องเรียน บรรยากาศของการกระตุ้นความสนใจเป็นลักษณะของบรรยากาศที่ครูผู้สอนทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่กำหนด

จากการศึกษาความสำคัญของบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่าบรรยากาศในการเรียนรู้ น่าจะมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

2.6 การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง

ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู

เครก (สมคิด อิศระวัฒน์.2542 , อ้างอิงจาก Craig .Grace J.,1979, p 91) กล่าวว่า การอบรมเลี้ยงดูคือ กระบวนการที่บุคคลได้เรียนรู้ในการพัฒนา ทักษะคิด ความเชื่อ ค่านิยม ความรู้ และความหวังของสังคม ตลอดจนการปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับบทบาทของงานในสังคมนั้น ๆ ด้วย

เซียร์ (นงนุช โรจนเลิศ .2533 , อ้างอิงจาก Sears and other .1957) ได้สรุปการศึกษาวิจัยเป็นจำนวนมากเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูว่าเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิตของเด็กและการอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดา จะมีผลบางประการต่อพฤติกรรมของเด็กในปัจจุบันและศักยภาพของการกระทำในอนาคตของเขา ดังนั้นพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลใดบุคคลหนึ่งนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดา

ซูรังค์ จันท์เอม (2529, หน้า 89) กล่าวว่า การอบรมเลี้ยงดูเป็นกระบวนการที่บุคคลต้องพบตั้งแต่เกิดจนตลอดชีวิต เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาชีวิต และมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของ

ทุกๆ ชีวิต การอบรมเลี้ยงดูช่วยให้บุคคลได้เรียนรู้ระเบียบต่าง ๆ ในสังคม สร้างสรรค์พฤติกรรมของบุคคลช่วยพัฒนาบุคลิกภาพของบุคคลภายใต้ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรมของสังคม

ดวงเดือน พันธุมนาวิน(2528, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของการอบรมเลี้ยงดูไว้ว่า หมายถึง การที่ผู้ใกล้ชิดเด็กมีการติดต่อเกี่ยวข้องกับเด็กทั้งทางด้านคำพูด และการกระทำ ซึ่งเป็นการสื่อความหมายต่อเด็กทั้งทางด้านความรู้สึก และอารมณ์ของผู้กระทำ ตลอดจนเป็นหนทางให้ผู้เลี้ยงดูตนด้วย

สุรางค์ ไคว่ตระกูล (2544, หน้า 375) กล่าวว่า การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง การที่พ่อแม่หรือผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเด็ก ได้อบรมสั่งสอนเด็กในฐานะที่เป็นบุคคลแรกที่ได้ใกล้ชิดเด็ก โดยกระทำต่อเด็ก เรียกร้องหรือต้องการให้เด็กได้ตอบ เป็นการวางมาตรฐานตั้งความหวังของพฤติกรรมต่างๆ ซึ่งใช้การให้รางวัลและการทำโทษเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้เด็กมีพฤติกรรมตามความคาดหวัง

อารี พันธุ์ณี (2544, หน้า 88) กล่าวว่า ครอบครัวเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและการเรียนรู้ของเด็กเพราะพ่อแม่เป็นผู้ใกล้ชิดเด็กมากที่สุด และมีหน้าที่โดยตรงในการอบรมเลี้ยงดู ปลูกฝังทัศนคติ และกำหนดวัฒนธรรม รวมทั้งการจัดบรรยากาศและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี ตลอดจนการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้เด็กได้พัฒนาด้านต่างๆ ซึ่งรวมทั้งด้านการคิดของเด็กด้วย

ลักษณะของการอบรมเลี้ยงดู

จากการศึกษารูปแบบหรือประเภทของการอบรมเลี้ยงดูเด็คนั้น มีนักจิตวิทยาและนักวิชาการได้จำแนกรูปแบบของการอบรมเลี้ยงดูไว้หลายรูปแบบ เช่น แบบประชาธิปไตย แบบปล่อยปละละเลย แบบเข้มงวดกวดขัน แบบสนับสนุน แบบลงโทษ แบบใช้เหตุผล แบบควบคุมมาก แบบควบคุมน้อย แบบอัตตาธิปไตย แบบปล่อยปละละเลย แบบปล่อยตามสบาย เป็นต้น ซึ่งการเลี้ยงดูในแต่ละแบบจะมีผลให้บุคลิกภาพและการคิดของเด็กแตกต่างกันออกไป สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น 3 ลักษณะ ตามแนวทางของโรเจอร์ส (Rogers, 1972 อ้างใน อำนาจ สุตสุย, 2541 หน้า 17-23) กล่าวคือ

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (แบบมีเหตุผล) (A Reasonable Child-Rearing Practice) หมายถึง วิธีการปฏิบัติของพ่อแม่ หรือผู้ปกครองที่เด็กมีความรู้สึกที่พ่อแม่ปฏิบัติต่อดูกด้วยความยุติธรรม เป็นประชาธิปไตยทั้งในด้านความรัก ความเอาใจใส่ สนใจทุกข์สุขของบุตร มีความใกล้ชิดกับบุตร มีเหตุผล เด็กสามารถแสดงอิสรภาพทางความคิด สามารถได้ตอบ มีความเป็นตัวของตัวเอง พ่อแม่มีการยอมรับนับถือความสามารถและความคิดของเด็กตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก่เด็กตามโอกาสอันเหมาะสม ซึ่งการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้จะทำให้เด็กเป็นคน กระฉับกระเฉงไม่มีความหวาดกลัว ทำอะไรมีแผนการมีความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้น

มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความสามารถในการใช้เหตุผล บุศยา แรกข้าว(2543,หน้า23) การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยนี้เชื่อว่าจะนำไปสู่คุณลักษณะเชิงบวกของเด็ก อาทิ ความเชื่อมั่นของตนเอง มโนภาพแห่งตนในเชิงบวก และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2. การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน (A Strictly controlled Child- Rearing Practice) หมายถึง วิธีการปฏิบัติของพ่อแม่ หรือผู้ปกครองที่เด็กมีความรู้สึกที่ไม่ได้รับอิสระเพราะพ่อแม่หรือผู้ปกครองก้าวเข้าไปในเรื่องส่วนตัว และต้องการให้เด็กอยู่ในระเบียบวินัยเสมอ ทั้งในด้านการทำงาน ความคิดเห็น การแต่งกาย การเรียน มารยาท โดยยึดเอาความพอใจและความต้องการของตนเป็นสำคัญ ซึ่งเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้จะไม่มีความเชื่อมั่นในตนเอง มองโลกในแง่ร้าย ตี้อัน ชัดคำสั่ง ต่อต้าน ไม่รู้จักยับยั้งชั่งใจ บุศยา แรกข้าว(2543,หน้า23) รูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันนี้ เชื่อว่าจะนำไปสู่คุณลักษณะเชิงลบในตัวเด็ก อาทิ การพึ่งพิงผู้อื่น ความก้าวร้าว และการรอคอยไม่ได้

3. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย (A Permissive Child- Rearing Practice) หมายถึง วิธีการปฏิบัติของพ่อแม่หรือผู้ปกครองที่เด็กมีความรู้สึกที่ไม่ได้รับความรัก ความเอาใจใส่ดูแล ขาดความอบอุ่น ถูกทอดทิ้ง ไม่ได้รับคำแนะนำ การช่วยเหลือจากผู้ปกครอง เด็กสามารถทำอะไรตามใจตัวเอง เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้จะมีผลให้เกิดความรู้สึกว่า ไม่มีใครสนใจ จึงพยายามเรียกร้องความสนใจ เด็กจะเรียกร้องความสนใจด้วยวิธีการแสดงพฤติกรรมที่ก้าวร้าวออกมา ไม่สามารถปรับตัวได้ดี และไม่รู้จักขอบเขตของความพอดี

ซาปิโร (อัจฉรา สุขอารมณ์ . 2542) ได้ทำการศึกษารูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผลของเด็ก โดยแบ่งการอบรมเลี้ยงดูเป็น 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 แบบใช้อำนาจ คือ บิดามารดาจะตั้งกฎเกณฑ์ข้อบังคับที่เข้มงวด เผด็จการ มีความคาดหวังในตัวลูกสูง ส่งผลให้บุตรมีอารมณ์กดดันสูงไม่ไว้วางใจใคร มองโลกในแง่ร้าย ขาดการคิดสร้างสรรค์ ไม่สามารถคิดอย่างมีเหตุผลได้รอบด้าน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้

แบบที่ 2 แบบตามใจ คือ บิดามารดาจะทะนุถนอมจนเกินเหตุไม่มีการตั้งกฎระเบียบ ใดๆ ทั้งสิ้น ไม่มีการดุ หรือลงโทษเมื่อบุตรทำความผิด บิดา มารดาจะทุ่มเททุกสิ่งทุกอย่างให้ตามที่เด็กปรารถนา ส่งผลให้เด็กเป็นคนเอาแต่ใจตนเอง ขาดการใช้เหตุผล ขาดการใช้ความคิดไตร่ตรองทำอะไรจะใช้อารมณ์เป็นใหญ่ มีอารมณ์ก้าวร้าว อารมณ์อ่อนไหว ขาดความมั่นคงทางอารมณ์ มีปัญหาด้านการปรับตัว

แบบที่ 3 แบบให้เหตุผลในการเลี้ยงดู คือ พ่อแม่ รู้จักการยืดหยุ่น ไม่เข้มงวดหรือปล่อยเด็กจนเกินไปมีการชี้แจงเหตุผลเมื่อเด็กทำผิด ไม่ควบคุมหรือออกคำสั่ง ให้คำแนะนำเมื่อเด็กมีปัญหา ส่งผลให้เด็กมีความมั่นคงทางอารมณ์ มีความหนักแน่นควบคุมอารมณ์ได้ดี รู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นผู้นำและผู้ตามได้ดีสามารถปรับตัวได้ดี

ดวงเดือน พันธุมนาวิน และเพ็ญแข ประจันปัจจนึก (2520, หน้า 44) ได้แบ่งลักษณะการอบรมเลี้ยงดูที่สำคัญของเด็กไทย ออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

รูปแบบที่ 1 การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสุนน หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาแสดงความรักต่อบุตรอย่างเปิดเผย ให้บุตรมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของครอบครัว และมีความเข้าใจในความรู้สึกของบุตรอย่างดี

รูปแบบที่ 2 การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาแจกแจงเหตุผลต่าง ๆ แก่บุตรให้ทำ หรือห้ามปรามมิให้เด็กกระทำการใด ๆ

รูปแบบที่ 3 การอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม การอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาคอยควบคุมและลงโทษบุตร เมื่อบุตรกระทำในสิ่งที่ตนไม่ต้องการ

ความสำคัญของการอบรมเลี้ยงดู

มัสเสน (สามารถ อุทปลา .2544 อ้างอิงจาก Mussen et.al 1969) ได้ศึกษาถึงผลของการอบรมเลี้ยงดูกับบรรยากาศในครอบครัว พบว่า บิดามารดา ที่ทำให้ลูกคิดอย่างมีเหตุผลรอบด้านคือปล่อยให้เด็ก มีโอกาสเป็นอิสระในการช่วยเหลือตนเอง สนองความต้องการในด้านความอยากรู้อยากเห็นได้คิดและใช้วิธีแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์จะทำให้เด็กมีความเป็นตัวของตัวเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ กล้าพูดกล้าแสดงออก สามารถเผชิญชีวิตโดยไม่วิตกกังวล มีความเชื่อมั่นในตนเอง

บัลดวิน (Baldwin.1948, p 127-136) ได้ทำการศึกษาผลของการอบรมเลี้ยงดูที่มีต่อการพัฒนาบุคลิกภาพของเด็ก 67 คน โดยใช้วิธีสังเกตพบว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบมีเหตุผล และบรรยากาศของบ้านที่เป็นประชาธิปไตย ทำให้เด็กเป็นคนที่กระฉับกระเฉง ไม่มีความหวาดกลัว ทำอะไรมีการวางแผน มีความอยากรู้อยากเห็น ส่วนเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีการอบรมเลี้ยงดูแบบไม่มีเหตุผล และบรรยากาศของบ้านเป็นลักษณะที่พ่อแม่ใช้อารมณ์ของตนเป็นส่วนใหญ่เด็กจะขาดความเป็นตัวของตัวเอง ไม่มีความอยากรู้อยากเห็น ขาดทักษะในการแก้ปัญหาขาดความรับผิดชอบ และความคิดฝืนต่าง ๆ อยู่ในวงจำกัด

เบคเคอร์ (ศิริอร นพกิจ . 2545 , อ้างอิงมาจาก Backer .1969, p 17) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยทำให้เด็กเป็นตัวของตัวเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักใช้เหตุผลมีเหตุผลเชิงจริยธรรมในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับ บัทมา ศิริเวช(2541 : หน้า 218) พบว่า

วัยรุ่นที่มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา และปรับตัวเข้าสู่วัยผู้ใหญ่รับผิดชอบตัวเองได้ ส่วนมากมีครอบครัวที่มีความรัก ความอบอุ่น และผูกพันซึ่งกันและกัน บิดามารดาอบรมเลี้ยงดูด้วยความเอาใจใส่เข้าใจยอมรับความคิดเห็นของวัยรุ่นอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

จากการศึกษาความสำคัญของการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่าการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง น่าจะมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์

3. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

แนวคิดพื้นฐาน

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามหรือตัวเกณฑ์ (Criteria) เพียง 1 ตัวแปร กับตัวแปรต้นหรือตัวแปรพยากรณ์ (Predictor) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เช่น เราใช้ผลการทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนและผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตตอนเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ทำนายเกรดเฉลี่ยของผลการเรียนในระดับอุดมศึกษาในที่นี้ คะแนนการทดสอบต่างๆ เป็นตัวทำนาย และเกรดเฉลี่ยเป็นตัวเกณฑ์ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่สำคัญ คือ สมการถดถอยพหุคูณ (Regression Equation) ซึ่งจะใช้ทำนายคะแนนตัวเกณฑ์ และถ้าผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนและผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตตอนเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสามารถทำนายเกรดเฉลี่ยระดับอุดมศึกษาของนิสิตได้ เราอาจใช้แบบทดสอบเหล่านั้นตัดสินเพื่อคัดเลือกนิสิตเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษาได้นั่นเอง โดยเราจะทำนายได้ว่าถ้านิสิตคนหนึ่งได้คะแนนจากแบบทดสอบต่างๆ เป็นเช่นนั้นแล้ว เมื่อให้เขาเรียนไป 1 ปี หรือเรียนจนสำเร็จการศึกษา เขาน่าจะได้เกรดเฉลี่ยเท่าไร ตั้งแต่ยังไม่ได้เข้าเรียน และหากเราต้องการจำนวนนิสิตที่จะรับเข้าเรียนในจำนวนจำกัด ไม่สามารถรับได้ทุกคน เราอาจเลือกคนที่คาดว่าจะเรียนได้คะแนนสูงสุดตามลำดับก่อนที่คนที่คาดว่าจะได้คะแนนต่ำ ซึ่งเป็นวิธีการกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกที่เหมาะสมและยุติธรรมที่วิธีหนึ่ง (ปกกรณ์ ประจันบาน, 2552 , หน้า 6-9)

จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ การสร้างสมการเชิงเส้น (เส้นตรง) เพื่อพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์(ตัวแปรตาม) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างพยากรณ์(ตัวแปรต้น)รวมทั้งมีการหาตัวแปรพยากรณ์ที่สามารถพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ที่ดีที่สุด (ปกกรณ์ ประจันบาน, 2552 หน้า 6-9)

ลักษณะของข้อมูล

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรพยากรณ์ (ตัวแปรต้น) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และตัวแปรเกณฑ์(ตัวแปรตาม) จำนวน 1 ตัวแปร ลักษณะของข้อมูลของตัวแปรพยากรณ์จะวัดในระดับมาตราอันดับหรือตัวทวิ (0,1) หรือตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ส่วนตัวแปรเกณฑ์หรือตัวแปรตามวัดในระดับมาตราอันดับขึ้นไป เช่นเดียวกัน(ปกกรณ์ ประจันบาน,2552, หน้า 6-9)

หลักเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณมีความแตกต่างจากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย โดยจะมีตัวแปรต้นมากกว่า 1 ตัวขึ้นไป ทั้งนี้เพราะในโลกของความเป็นจริง จะมีตัวแปรที่สามารถทำนายหรือพยากรณ์ตัวแปรอื่น ๆ ได้มากกว่าหนึ่งตัวแปร จึงทำให้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่า ซึ่งการวิเคราะห์แบบนี้ นอกจากจะพิจารณาว่าตัวแปรต้นหลายตัวน่าจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามแล้ว ยังพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นที่มีต่อกันด้วย ในทางคณิตศาสตร์การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณมีสมการ ดังนี้

$$Y_{pi} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_pX_p$$

และนอกจากนั้นจะต้องทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย และทดสอบนัยสำคัญของตัวแปรที่เพิ่มเข้ามาในสมการถดถอย

ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ สิ่งที่ต้องการหา คือ

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
2. สมการถดถอยพหุคูณ
3. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient) เป็นสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป กับตัวแปรตาม 1 ตัว เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ คือ R หรือ $R_{Y \dots 12 \dots k}$ มีความหมายว่า เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรตาม Y กับกลุ่มตัวแปรต้น ตั้งแต่ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ดังนั้น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณจึงช่วยให้ทราบถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่เป็นไปได้สูงระหว่างกลุ่มตัวแปรต้นหลายตัวกับตัวแปรตาม 1 ตัว(ปกกรณ์ ประจันบาน,2552, หน้า 6-10)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ

ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ มี 3 ประการที่สำคัญ คือ

1. คะแนน Y มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติทุกค่าของ X ไม่ว่า X จะกระจายเป็นโค้งปกติหรือไม่ก็ตาม เพราะเกี่ยวกับการทดสอบนัยสำคัญที่ต้องใช้การทดสอบ F หรือ t
2. คะแนน Y มีความแปรปรวนเท่ากันที่แต่ละจุด X
3. ความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย (e) มีการแจกแจงเป็นแบบปกติ และเป็นความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random) และมีความแปรปรวนเท่ากันทุกจุดของ X

การหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณในกรณีที่มีตัวพยากรณ์ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ได้แก่

$$R_{Y..12..k} = \sqrt{\beta_1 r_{Y1} + \beta_2 r_{Y2} + \dots + \beta_k r_{Yk}}$$

เมื่อ $R_{Y..12..k}$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปร
เกณฑ์ (Y) กับตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึง k ตามลำดับ

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ที่ 1 ถึง k
ตามลำดับ

$r_{Y1}, r_{Y2}, \dots, r_{Yk}$ แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปร
เกณฑ์ (Y) กับตัวพยากรณ์ที่ 1 ถึง k ตามลำดับ

การทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

ภายหลังจากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณแล้ว จะต้องมีการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติเพื่อตรวจสอบว่า ตัวพยากรณ์ทุกตัวร่วมกันมีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์อย่างเชื่อมั่นหรือไม่ สถิติที่ใช้ในการทดสอบนัยสำคัญ คือ สถิติทดสอบเอฟ (F-test) มีสูตร ดังนี้ (ปกรณ กระจันบาน, 2552, หน้า 6-13)

$$F = \left(\frac{n-k-1}{k} \right) \left(\frac{R^2}{1-R^2} \right) \quad df_1 = k, df_2 = n-k-1$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่มีการแจกแจงแบบเอฟ

R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

n แทน จำนวนข้อมูล (คู่)

k แทน จำนวนตัวพยากรณ์

2. สมการถดถอยพหุคูณ

เมื่อทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธพหุคูณแล้วมีผลปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธพหุคูณมีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นหมายความว่า ตัวพยากรณ์ทุกตัวร่วมกันมีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือมีความสัมพันธ์กันจริง ซึ่งสามารถนำไปสร้างสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Equation) หรือสมการพยากรณ์ได้ ดังนี้

1) สมการถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบหรือสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณจะทำให้ได้สมการพยากรณ์เชิงเส้น(เส้นตรง) ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_k X_k$$

เมื่อ \hat{Y} แทน คะแนนของตัวแปรเกณฑ์ที่ได้จากการพยากรณ์โดยตัวพยากรณ์ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$

b_i แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ที่ i

X_i แทน คะแนนของตัวพยากรณ์ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวที่ i

a แทน ค่าคงที่ (Y-intercept)

2) สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ถ้าคะแนนพยากรณ์ทุกตัวเปลี่ยนเป็นรูปคะแนนมาตรฐานและต้องการจะพยากรณ์ในรูปของคะแนนมาตรฐานแล้วสมการพยากรณ์จะเขียนได้ดังนี้ (ปกรณ ประจันบาน, 2552 หน้า 6-14)

$$\hat{Z} = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \dots + \beta_k Z_k$$

เมื่อ \hat{Z} แทน คะแนนพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์(ตัวแปรตาม)

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ แทน ค่าน้ำหนักเบต้า หรือสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปของคะแนนมาตรฐานของตัวแปรพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึง ตัวที่ k ตามลำดับ

Z_1, Z_2, \dots, Z_k แทน คะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ (ตัวแปรต้น) ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

k แทน จำนวนของตัวพยากรณ์

จากสูตรนี้ต้องคำนวณหาค่า β_i ทุกตัว β_i คำนี้อาจคำนวณได้จากสูตร

$$\beta_i = \frac{S_i}{S_Y} b_i$$

- เมื่อ β_i แทนค่า ค่า beta weight
 S_i แทนค่า ค่า standard deviation ของตัวพยากรณ์
 b_i แทนค่า ค่าน้ำหนักของคะแนนดิบ
 S_y แทนค่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์ (Y)

ค่าน้ำหนักเบต้า มีหน่วยเป็นคะแนนมาตรฐาน ค่า β จะเป็นค่าคงที่แสดงว่า เมื่อตัวพยากรณ์ (X) ตัวนั้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยคะแนนมาตรฐาน จะทำให้ค่าตัวแปรเกณฑ์ (ตัวแปรตาม) เปลี่ยนไป β หน่วยคะแนนมาตรฐาน (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552 หน้า 6-15)

3) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (Standard Error of Estimate)

การคำนวณเพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานการพยากรณ์ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ SE_{est} เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนที่เหลือ (residual) หรือ ค่า d_i ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$d_i = Y - \hat{Y}$$

- เมื่อ Y แทน คะแนนจริงของตัวแปรเกณฑ์
 \hat{Y} แทน คะแนนพยากรณ์ของตัวแปรเกณฑ์

ถ้าหาก Y และค่า \hat{Y} ไม่เท่ากัน แสดงว่า มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นและถ้าหาก Y และค่า \hat{Y} มีค่าแตกต่างกันมาก หมายความว่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ก็จะมีค่ามากและถ้าใกล้เคียงกันความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ก็จะมีค่าน้อย สูตรในการคำนวณ เป็นดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552 หน้า 6-15)

$$SE_{est} = \sqrt{\frac{SS_{res}}{n - k - 1}}$$

- เมื่อ SE_{est} แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์
 SS_{res} แทน ผลรวมของกำลังสองของส่วนที่เหลือ ($\sum d_i^2$)
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 k แทน จำนวนตัวพยากรณ์หรือตัวแปรต้น

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอย เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ SE_{bi} สามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$SE_{bi} = \sqrt{\frac{SS_{est}^2}{SS_{xi}(1 - R_i^2)}}$$

| | | |
|-------------|--------------|--|
| เมื่อ b_i | SE_{b_i} | แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอยของ b_i |
| | SS_{est}^2 | แทน กำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ |
| | SS_{xi} | แทน ผลรวมกำลังสองของความเบี่ยงเบนของตัวแปรพยากรณ์ตัวที่ i |
| | R_i^2 | แทน กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวพยากรณ์ตัวที่ i ซึ่งจะใช้เป็นตัวแปรตามกับตัวแปรพยากรณ์อื่นๆที่เหลือ |

การคัดเลือกตัวแปรเพื่อการพยากรณ์

วิธีคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าสู่สมการถดถอยมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น

1. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter Regression)
2. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบคัดเลือกออก (Remove Regression)
3. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเดินหน้า (Forward Regression)
4. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบถอยหลัง (Backward Regression)
5. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Regression)

วิธีที่มักจะนำมาใช้กัน คือ วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter Regression) และวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Regression) โดยที่ทั้งสองวิธีตอบสนองความต้องการของผู้ใช้แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ คือ วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ ผู้ใช้สามารถเลือกตัวแปรทำนายเข้าสู่สมการได้เอง ส่วนการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Regression) นำเสนอสมการตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการทำนาย

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter Regression)

เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรต้นแต่ละตัว โดยการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรตัวอื่นๆ ทั้งหมด เพื่อจะดูว่าตัวแปรต้นแต่ละตัวมีความสัมพันธ์แบบใด หรือทิศทางใดกับตัวแปรตาม และมีอัตราความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากน้อยเพียงใด

ข้อมูลหรือตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติจะประกอบด้วย ตัวแปรตาม 1 ตัว และตัวแปรต้นหลายตัว ซึ่งมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงปริมาณซึ่งมีการวัดระดับอันตรภาคขึ้นไป
2. ตัวแปรต้นเป็นตัวแปรเชิงปริมาณซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ตัวแปรที่มีการวัดระดับอันตรภาคขึ้นไป และตัวแปรที่เป็นตัวแปรทวิที่มีค่าเป็น 0,1 หรือที่เรียกว่าตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) จำนวนตัวแปรหุ่นจะมีมากน้อยเพียงใดก็ได้แต่ทั้งนี้จะต้องมีค่าความเป็นอิสระ

(degree of Freedom) เพียงพอ ซึ่งค่าความเป็นอิสระนี้จะขึ้นอยู่กับจำนวนหน่วยวิเคราะห์ที่ใช้ลดด้วยจำนวนตัวแปรเป็นส่วนใหญ่ (ปกฤษฎ์ ประจันบาน, 2552 หน้า 6-16)

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (Stepwise Regression)

เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันไดเป็นการผสมผสานระหว่างวิธีการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์สองวิธีเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิธีแบบเดินหน้าและวิธีเดินแบบถอยหลัง ซึ่งในขั้นแรกจะเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรสูงที่สุดเข้าสมการก่อน จากนั้นก็จะทดสอบตัวแปรที่ไม่ได้อยู่ในสมการว่าจะมีตัวแปรพยากรณ์ตัวใดบ้างสามารถนำเข้าสู่สมการได้โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเดินหน้า (Forward Selection) และขณะเดียวกันก็จะทดสอบตัวแปรพยากรณ์ที่อยู่ในสมการด้วยว่า ตัวแปรพยากรณ์ที่อยู่ในสมการตัวใดมีโอกาสที่จะถูกขจัดออกจากสมการ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยแบบถอยหลัง (Backward Regression) ซึ่งกระบวนการคัดเลือกจะดำเนินการผสมผสานทั้งสองวิธีนี้ในทุกขั้นตอน จนกระทั่งไม่มีตัวแปรพยากรณ์ใดที่จะถูกนำเข้าสู่สมการแล้วกระบวนการก็จะยุติและได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด

ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น
2. คำนวณค่า r_{xy} ของตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์
3. คัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับตัวแปรเกณฑ์เข้าสมการ และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R)
4. ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ว่าทดสอบว่าตัวแปรพยากรณ์ที่เข้าในสมการยังคงอยู่ในสมการต่อไปได้หรือไม่ด้วยสถิติ F
5. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรพยากรณ์ (b) หรือ β หรือทั้งสองอย่าง เพื่อนำมาใช้ในการเขียนสมการพยากรณ์ และเปรียบเทียบว่าตัวแปรพยากรณ์ตัวใดพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ได้ดีกว่า
6. ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรพยากรณ์สามารถพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ได้หรือไม่ ด้วยสถิติ t
7. คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรพยากรณ์ที่เข้าสมการ (SE_b) และคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SE_{est})
8. คัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์สูงกับตัวแปรเกณฑ์รองลงมาเข้าสมการ และทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลง (R^2 change) ด้วยสถิติ F ถ้า R^2 change ไม่มีนัยสำคัญก็แสดงว่าตัวแปรพยากรณ์ไม่สามารถอยู่ในสมการพยากรณ์ได้ แต่ถ้ามี

นัยสำคัญก็ดำเนินการตามข้อ 4, 5, 6 และ 7 และดำเนินการต่อไปจนกว่าจะไม่มีตัวแปรพยากรณ์ใดเข้าในสมการ (การดำเนินการตามข้อ 8 เป็นวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบการสอนคิดสามารถพัฒนาความคิดขั้นสูงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโรงเรียนพิจิตรพิทยาคมโดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 138 คน จำแนกนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูง ปานกลางและต่ำ กลุ่มละ 46 คนเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดขั้นสูง เจตคติต่อวิชาชีววิทยา ผลการศึกษาพบว่าทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูง ปานกลางและต่ำ ก่อนและหลังได้รับการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนทุกกลุ่มมีทักษะการคิดขั้นสูง สูงขึ้นหลังได้รับการสอน

ปิยะรัตน์ คัญทัฬห (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บแคส สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาโรงเรียนนานาชาติเกดินี กรุงเทพฯ และศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนที่มีต่อทักษะการคิดขั้นสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชา และความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนพบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดขั้นสูง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหา และคะแนนความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าคะแนนทักษะการคิดขั้นสูง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหา และคะแนนความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เบญจมาศ เกตุแก้ว (2548, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพิ่มมากขึ้นคิดเป็นร้อยละ 74.29

รัตนา คิตติ (2548, หน้า 69-70) ได้ศึกษา ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 พบว่า ความเชื่ออำนาจในตน ความสามารถด้านเหตุผลและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถการคิดวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์ระหว่างความเชื่ออำนาจในตน ความสามารถด้านเหตุผล และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ห้มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .891 ถึง .990 และตัวแปรพยากรณ์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความเชื่ออำนาจในตน และความสามารถด้านเหตุผลมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (b) เท่ากับ .797 , .152 และ .017 ตามลำดับ และในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .817 , .139 และ .041 ตามลำดับและมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ร้อยละ 98.2

ภิรนนท์ กล้าหาญ (2548, หน้า 138-140) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ พบว่า โมเดลมีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 51.37 ที่ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 87 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 1.00 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.00 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ .0039 และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2 / df) เท่ากับ .59 อธิบายโมเดลได้ว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ความสามารถด้านเหตุผล บุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ และรูปแบบการเรียนแบบอิสระ ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ ได้แก่ บรรยากาศในชั้นเรียน ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู

ทิพวัลย์ ปัญจมะวัต (2548, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และบุคลิกภาพ มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมคริต เตชะ (2548, หน้า 84-85) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ตัวแปรที่จำแนกนักเรียนระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสูงกับต่ำในโรงเรียนนำร่องและโรงเรียนเครือข่ายการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงทางบวกที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3 อันดับแรก ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับความคาดหวังในการศึกษาต่อของนักเรียน ความคาดหวังในการศึกษาต่อของนักเรียนกับสัมพันธภาพระหว่าง

นักเรียนกับเพื่อน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงทางบวกที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ มโนภาพแห่งตนกับสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียนด้านอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อมทางบ้านด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัวกับฐานะทางเศรษฐกิจ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงทางลบที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3 อันดับแรก ได้แก่ ความคาดหวังในการศึกษาต่อของนักเรียนกับสถิติการขาดเรียนและมโนภาพแห่งตนกับสถิติการขาดเรียน ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงทางลบที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับสถิติการขาดเรียน

วนิดา คันธจันทร์ (2549, หน้า 109) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้เรียนกับความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่ากลุ่มตัวแปรต้น ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กับกลุ่มตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีเพียง 1 ค่า ซึ่งมีค่าเท่ากับ .456 โดยกลุ่มตัวแปรอิสระสามารถอธิบายกลุ่มตัวแปรตามได้ร้อยละ 20.7 โดยที่ตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลมากที่สุด ต่อกลุ่มตัวแปรตาม ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จิตวิทยาศาสตร์ และความใฝ่รู้

กัญญภัค พุฒตาล (2549, หน้า 101-103) ได้ศึกษา รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อการวิเคราะห์ที่มีค่าอิทธิพลสูงที่สุด ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง (ค่าอิทธิพล 0.32 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01) รองลงมาได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน (ค่าอิทธิพล 0.25 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01) ความเครียดของนักเรียน (ค่าอิทธิพล -0.13 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05) และปัจจัยส่วนบุคคล (ค่าอิทธิพล 0.12 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05) ตามลำดับ มีค่าไค-สแควร์เท่ากับ 134.07 องศาอิสระ 109 ระดับนัยสำคัญที่ .05 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนหรือดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.98 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.97 ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์มีอำนาจการพยากรณ์เท่ากับ ร้อยละ 14

วุฒิไกร เทียงดี (2549, หน้า 99-101) ได้ศึกษา ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์ : การวิเคราะห์พหุระดับ พบว่า ตัวแปรระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ เซาว์ปัญญา เจตคติต่อการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถใน

การคิดวิเคราะห์ที่ได้อ้อยละ 28.70 และตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้อ้อยละ 48.40 ตัวแปรระดับห้องเรียนที่สัมพันธ์กับสัมประสิทธิ์ถดถอยของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ได้แก่ พฤติกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียน ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ได้อ้อยละ 1.06

ดารา บัวส่อง (2550, หน้า 100-102) ได้ศึกษา การวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกทักษะการคิดระดับสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 พบว่าความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างตัวแปรที่ส่งผลต่อทักษะการคิดระดับสูงของนักเรียนอย่างน้อยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ได้แก่ นิสัยในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียน การฝ่าฟันปัญหาอุปสรรค อึดทนในทัศนแห่งตน การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่วนความวิตกกังวล มีความสัมพันธ์ทางลบกับทุกตัวแปร ส่วนสมการจำแนกกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะการคิดระดับสูงด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดวิพากษ์ โดยมีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคัล (Canonical Correlation) เท่ากับ .282 , .345 และ .261 ส่วนค่าวิลค์แลมบ์ดา (Wilk's Lambda) มีค่าเท่ากับ 9.20, 881 และ .932 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

ธีรภัฏญา ไชยรส (2551, หน้า 104-106) ได้ศึกษา ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.62 ถึง 0.84 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุด ได้แก่ เซอร์ปัญญา รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิม การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มโนภาพแห่งตน ความเอาใจใส่ของผู้ปกครองและบรรยากาศในชั้นเรียน ตามลำดับ ค่าสถิติ χ^2 มีค่าเท่ากับ 30.704 ($p = 0.0217$) ค่าสถิติ GFI มีค่าเท่ากับ 0.984 และค่าสถิติ AGFI มีค่าเท่ากับ 0.938 ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงอย่างเดียวต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เซอร์ปัญญา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศในชั้นเรียน และตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมอย่างเดียวต่อความคิด

สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และ มโนภาพ
แห่งตน

รัชนี เปาะศิริ (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการวิเคราะห์พระดั่งปัจจัยที่สัมพันธ์กับ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามหาสารคาม พบว่า ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มโนภาพเกี่ยวกับ
ตนเองและการสนับสนุนทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้ปกครอง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และการสนับสนุน
ของผู้ปกครองทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ภูริณัฐ กระแสโสม (2552, หน้า 97-99) ได้ศึกษา รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่
ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 8 ตัว กับ
ตัวแปรเกณฑ์ มีค่าตั้งแต่ .06 ถึง .65 ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์มากที่สุด
ได้แก่ เซาว์นปัญญา รองลงมาคือ บรรยากาศในชั้นเรียนและเจตคติต่อการเรียน ตัวแปรพยากรณ์
ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์ในระดับน้อยที่สุด คือความสนใจเรียน ค่าสถิติ χ^2 มีค่าเท่ากับ
1.078 ($p = 1.00$) ค่าสถิติ GFI มีค่าเท่ากับ 1.00 และค่าสถิติ AGFI มีค่าเท่ากับ 1.00 ตัวแปรที่
ส่งผลในรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางตรงได้แก่ เซาว์น
ปัญญา และเจตคติต่อการเรียน ตัวแปรที่ส่งผลทางอ้อม ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สไตล์การเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับตัวแปรที่ส่งผลทั้งทางตรง
และทางอ้อม ได้แก่ ความสนใจเรียน และบรรยากาศในชั้นเรียน

อรุวรรณ เขียมกิจไพศาล (2552, หน้า 86-88) ได้ศึกษา ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อ
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 2
พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความเชื่ออำนาจภายในตน
การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเผด็จการ การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อย
ตามใจ และความสามารถด้านเหตุผล กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความเชื่ออำนาจภายในตน การอบรมเลี้ยงดูแบบ
ประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยตามใจ ความสามารถด้านเหตุผล มีความสัมพันธ์กัน
ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่การอบรมเลี้ยงดูแบบเผด็จการ มีความสัมพันธ์

กันทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรพยากรณ์ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ความสามารถ ด้านเหตุผล ความเชื่ออำนาจภายในตน การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยและการอบรมเลี้ยงดู แบบเผด็จการ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ(B) เท่ากับ .455, .227, .206, .127 และ - .107 ตามลำดับ ในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .369, .296, .223, .157 และ - .103 ตามลำดับ และมีอำนาจการพยากรณ์ได้ร้อยละ 89.60

ดวงฤทัย น้อยพรม (2552, หน้า 59-60) ได้ศึกษา การอบรมเลี้ยงดูและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าความสัมพันธ์ภายในของการอบรมเลี้ยงดูและบรรยากาศชั้นเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรอิสระทั้งหมด โดยความคิดสร้างสรรค์ (Y) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการอบรมเลี้ยงดู อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเป็นตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ในระดับต่ำสุด ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .013 ($r_{xy} = .013$) ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ความคิดสร้างสรรค์ มีตัวพยากรณ์ 1 ตัว คือ บรรยากาศชั้นเรียนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้านอารมณ์ สามารถอธิบายความคิดสร้างสรรค์ได้ร้อยละ 2 ($R^2 = .020$)

ดารุณี เทพรวุฒิ (2553, หน้า 110) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.130, 0.108 และ 0.100 ตามลำดับ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณมี 2 ตัว ได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 4.44

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Dossey et al. (1988, อ้างถึงใน ปิยะรัตน์ คัญทัฬห , 2545) พบว่าการเรียนการสอนส่วนมาก ยังคงเน้นที่การเรียนแบบท่องจำเนื้อหามากกว่าที่จะเน้นทักษะการคิด โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง ในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ยังพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนยังอยู่ในระดับต่ำ และยังเน้นที่ทักษะขั้นพื้นฐานอยู่เป็นส่วนใหญ่ (Mullis and Jenkins, 1988) ส่วนในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้านภาษา โดยเฉพาะการเขียน ก็พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเขียนที่ไม่น่าพอใจโดยการหาเหตุผลที่หลากหลายมาจากข้อค้นพบของการศึกษาดังกล่าว ทำให้มีการศึกษาอีกมากมายที่ได้พยายามหาแนวทางในการเรียน

การสอนที่จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนให้อยู่ในระดับการคิดที่สูงขึ้น เช่น ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเปลี่ยนจากการท่องจำกฎ หรือสูตรในการคำนวณต่างๆ ไปเน้นที่การเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย เน้นที่การสร้างสถานการณ์การสร้างปัญหา ให้ผู้เรียนสำรวจปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กฎหรือ สูตรต่างๆ ที่เรียนมา ในการแก้ปัญหา (The National Council of teachers of Mathematics, 1988) ในการเรียนการสอนภาษาก็มีการศึกษาที่พบว่า การคิดและภาษาเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกันเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการฟัง การพูด การอ่าน หรือ การเขียน ก็ล้วนแต่ต้องใช้ทักษะการคิดเข้ามาเพื่อทำให้กิจกรรมนั้น ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ ดังนั้นผู้สอนควรสอดแทรก และพยายามเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ ตั้งสมมติฐาน การอ้างอิงถึงสิ่งต่างๆ จนถึงการให้ข้อสรุป ในกระบวนการให้เหตุผลและการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ (The National Council for teachers of English, 1982) นอกจากนั้นแล้ว ในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้านสังคมศึกษายังพบว่าการเรียนการสอนส่วนมากยังเน้นข้อมูลประเภทความจริง (Fact findings learning) ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ดังนั้นควรจะเปลี่ยนไปเน้นที่ผู้เรียนได้พิจารณาเห็นถึงคุณค่า (Value) หรือ ความสำคัญของสิ่งที่เรียนนั้นๆ โดยกระบวนการคิดขั้นสูงที่ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้ (Kurfman & Cassidy, 1977)

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง มีตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อทักษะการคิดขั้นสูง ดังตาราง

ตาราง 1 แสดงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อทักษะการคิด

| ตัวแปร งานวิจัย | แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ | บรรยากาศในการเรียนรู้ | เจตคติต่อการเรียน | อัตถิภาวนิยม | ความมั่นใจ | การจัดกระบวนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ | การอบรมเลี้ยงดู | ความเครียดของนักเรียน |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|--------------|------------|--|-----------------|-----------------------|
| สมบัติ การจรรยาภพ (2545) | | | **p<.01 | | | **p<.01 | | |

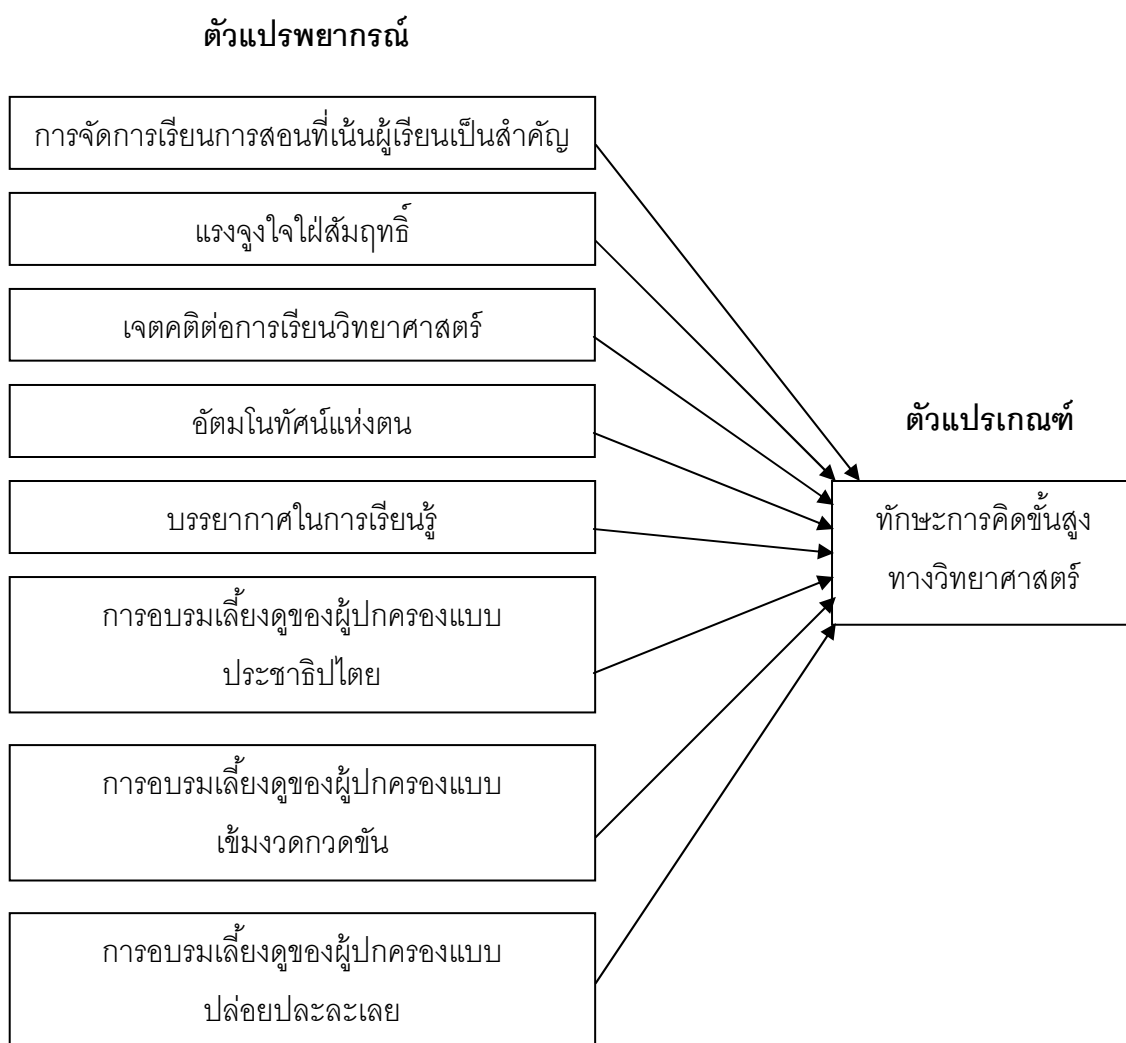
| ตัวแปร งานวิจัย | แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ | บรรยากาศในการเรียนรู้ | เจตคติต่อการเรียน | อัตถิภาวนิยม | ความใฝ่รู้ | การจัดการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ | การอบรมเลี้ยงดู | ความเครียดของนักเรียน |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------|--|---------------------------------|-------------------------------------|
| ปิยะรัตน์ คัญทัฬห (2545) | | | | | | **p<.01 | | |
| ทิพวัลย์ ปัญจมะวัต (2548) | R = 0.137 *p<.05 | | | | | | | |
| รัตนา คิตดี (2548) | | | | $\beta =$.817 | | $\beta = .041$ | | |
| เบญจมาศ เกตุแก้ว (2548) | | | | | | *p<.05 | | |
| วุฒิไกร เทียงดี (2549) | R=.287 | R= .484 | R=.287 | | | | | |
| กัญญภา พุดตาล (2549) | ค่าอิทธิพล = 0.25 **p<.01 | ค่าอิทธิพล = -0.16 *p<.05 | | | | | ค่าอิทธิพล = 0.32 **p<.01 | ค่า อิทธิพล = -0.13 *p<.05 |
| วนิดา คันธจันทร์ (2549) | **p<.01 | | **p<.01 | | **p<.01 | **p<.01 | | |
| ดารา บัวส่อง (2550) | **p<.01 | | **p<.01 | **p<.01 | | **p<.01 | | |
| ธีรภัฏญา โฆรส (2551) | **p<.01 | **p<.01 | **p<.01 | | | | | |
| รัชนี เปาะศิริ (2551) | | | **p<.01 | **p<.01 | | | | |

| ตัวแปร งานวิจัย | แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ | บรรยากาศในการเรียนรู้ | เจตคติต่อการเรียน | อัตมโนทัศน์แห่งตน | ความใฝ่รู้ | การจัดการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ | การอบรมเลี้ยงดู | ความเครียดของนักเรียน |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|------------|--|----------------------------------|-----------------------|
| อรรถรรณ เยี่ยมกิจไพศาล (2552) | | | | $\beta =$.223 $**p < .01$ | | $\beta = .369$ $**p < .01$ | $\beta =$.157 $**p < .01$ | |
| ดวงฤทัย น้อยพรม (2552) | | $r_{xy} =$.013 | | | | | $r_{xy} =$.013 | |
| รวม | 6 | 4 | 4 | 4 | 1 | 7 | 3 | 1 |

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ สรุปได้ว่า มีปัจจัยที่ น่าจะส่งผลต่อทักษะการคิด คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ อัตมโนทัศน์แห่งตน บรรยากาศในการเรียนรู้ และการ อบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง ผู้วิจัยจึงสนใจนำปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มาศึกษาว่ามีผลต่อทักษะการคิด ขั้นสูงหรือไม่ และปัจจัยใดที่สามารถพยากรณ์ได้ดีที่สุด ทั้งนี้เพื่อจะได้นำประโยชน์จากผลการวิจัย ไปใช้เป็นแนวนโยบายที่จะปรับปรุงหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูงและมีพัฒนาการ ด้านทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนที่ยังบกพร่อง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการ เรียนต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยนำมาสร้างกรอบแนวคิดในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังภาพที่ 4



ภาพ 4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

