

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร
2. การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ
 - 2.1 ความหมายของหลักสูตร
 - 2.2 การพัฒนาหลักสูตร
 - 2.3 หลักสูตรบูรณาการ
 - 2.3.1 ความหมายของหลักสูตรบูรณาการ
 - 2.3.2 แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรบูรณาการ
 - 2.3.3 ความสำคัญและจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ
 - 2.3.4 ข้อดีและข้อจำกัดของหลักสูตรบูรณาการ
 - 2.3.5 รูปแบบหลักสูตรบูรณาการ
 - 2.3.6 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ ในแต่ละหน่วยบูรณาการ
 - 2.4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)
 - 3.1 การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)
 - 3.2 ความหมายของการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)
 - 3.3 หลักการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา
 - 3.4 กระบวนการพัฒนาจากทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ มาสู่การสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)
 - 3.5 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)
4. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

5. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

6. ขอบข่ายการเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง “ระบบร่างกายมนุษย์

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

8. ทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์

9. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

10.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ

10.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

(Constructionism)

10.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่

แนวคิดด้านการศึกษาของดิวอี้ (Dewey)

มีแนวคิดว่า การศึกษา คือ ชีวิต มิใช่เป็นการเตรียมตัวเพื่อชีวิต การศึกษาจะต้องพัฒนาผู้เรียนในลักษณะที่เบ็ดเสร็จในตัวไม่ได้เกิดจากการพัฒนาเพียงเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือด้านใดด้านหนึ่ง เท่านั้น แนวคิดของหลักสูตรและการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่มีความเชื่อว่าคนเราสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดของวิชาต่าง ๆ ได้ และการเชื่อมโยงนี้ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ นอกจากนี้ แนวคิดทางการศึกษาของ จอห์น ดิวอี้ ซึ่งเป็นต้นคิดในเรื่อง “การเรียนรู้โดยการกระทำ” หรือ Learning by Doing (Dewey, 1967) ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เปลี่ยนบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการเป็นผู้รับมาเป็นผู้เรียน และเปลี่ยนบทบาทของครูจาก “ผู้สอน” “หรือผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้” มาเป็น “ผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้”

แนวคิดทางการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) สรุปได้ดังนี้

1. การศึกษา คือ ชีวิต มิใช่เป็นการเตรียมตัวเพื่อชีวิต เพราะนักเรียนจะต้องพบประสบการณ์ต่าง ๆ ตลอดเวลา และยังต้องใช้ความระมัดระวัง รอบคอบในด้านเหตุผล เชื่อมโยงให้กับประสบการณ์ใหม่อยู่เสมอ ๆ

2. การศึกษาเป็นวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง ที่ต้องมีการทดลองศึกษาค้นคว้าอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดการพัฒนาคิด

3. ในการศึกษาจะต้องส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

4. ในการศึกษาจะต้องมีความสัมพันธ์ สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน ดังนั้น โรงเรียนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยตามธรรมชาติของผู้เรียนจะถูกกระตุ้นจากสิ่งที่ตนเองสนใจ หรือสามารถใช้แก้ปัญหาของตนเองได้ นักเรียนจึงควรได้เรียนรู้เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง

5. บทบาทของครูผู้สอน หรือผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน เป็นการเปลี่ยนจุดเน้นของการเรียนรู้ว่าอยู่ที่ตัวผู้เรียนมากกว่าอยู่ที่ตัวผู้สอน ดังนั้น ผู้เรียนจึงกลายเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

6. การจัดการเรียนการสอนเป็นการแก้ปัญหามากกว่าการสอนด้านเนื้อหา เพราะความรู้ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับนำไปใช้จัดเก็บประสบการณ์และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดำเนินการทดลอง และการแก้ปัญหาจึงเป็นวิธีที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง จากแนวคิดด้านการศึกษาของ Dewey เน้นการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ต้องปฏิบัติและค้นคว้า แก้ปัญหา ทำให้เกิดการพัฒนาคิด โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริม ชี้แนะ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual Development)

เพียเจต์ (Piaget, 1972) กล่าวว่า การพัฒนาคนให้เป็นผู้ที่มีความสามารถคิดนำสิ่งใหม่ได้ ที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ และการค้นคว้าหาความรู้ตามแนวทางวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ และผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมให้ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เป็นแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ หรือทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หรืออาจกล่าวได้ว่ามนุษย์สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง เพราะมนุษย์มีความคิดมีสติปัญญา โดยเพียเจต์ได้กล่าวถึงธรรมชาติของมนุษย์ว่าโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์มีลักษณะพื้นฐานที่ติดตัวมาแต่กำเนิด 2 ลักษณะ คือ Organization และ Adaptation (พรรณี ช. เจนจิต, 2545, หน้า 66-67)

1. Organization หรือการจัดระบบโครงสร้างความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดภายใน โดยวิธีรวมกระบวนการต่าง ๆ เข้าเป็นระบบอย่างติดต่อกันเป็นเรื่องเป็นราว

2. Adaptation หรือการปรับขยายโครงสร้างความรู้ เป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเป็นแนวโน้มที่มีมาแต่กำเนิด การที่คนเรามีการปรับตัวเนื่องจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการปรับตัวนี้ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ การดูดซึม (Assimilation) และการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation)

2.1 การดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการดูดซึมประสบการณ์ เมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมของบุคคลนั้น บุคคลก็จะดูดซึมภาพหรือประสบการณ์นั้นเข้าไปสร้างเป็นความรู้ของตนเอง

2.2 การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นการปรับความสามารถของบุคคลให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) ที่เกิดจากการปรับความเข้าใจเดิมของตนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม หรือประสบการณ์ใหม่ที่ไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) (ทิสนา แคมมณี, 2547, หน้า 90-91)

โดยสรุปแนวความคิดของ เพียเจต์ (Piaget) เชื่อว่ากระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญา เมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์ใด บุคคลจะทำความเข้าใจกับสภาพแวดล้อม หรือประสบการณ์นั้น โดยใช้ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาดูดซึมภาพประสบการณ์ หรือปรับเปลี่ยนให้ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมนั้น มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ทฤษฎีพัฒนาการเขาวนปัญญาของวิกตอทสกี (Vygotsky)

แนวความคิดของวิกตอทสกี (Vygotsky, 1978) เป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ โดยวิกตอทสกีเชื่อว่าองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของบุคคล คือ การสร้างสื่อกลางและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อม ทางสังคมและวัฒนธรรมสามารถที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล การช่วยเหลือและการชี้แนะจากผู้ที่มีความชำนาญมากกว่าจะทำให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ประสบการณ์จากการแก้ปัญหาดังกล่าวนั้น จะช่วยพัฒนาทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และสามารถแก้ปัญหาดได้ด้วยตนเอง

วิกตอทสกี เห็นความแตกต่างของบุคคลในการเรียนรู้ บางคนเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเอง บางคนจะเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ก็ต่อเมื่อได้รับการชี้แนะ หรือความช่วยเหลือ แต่บางคนไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้ แม้ว่าจะได้รับการช่วยเหลือก็ตาม วิกตอทสกี เชื่อว่าการให้ความช่วยเหลือชี้แนะเด็กนั้นมีความสำคัญมาก เพราะจะช่วยเด็กที่อยู่ในบริเวณความใกล้เคียงพัฒนาเขาวนปัญญา (The zone of Proximal Development) ให้สามารถทำงานใหม่ได้ ซึ่งเด็กไม่สามารถคิดหรือทำได้ด้วยตนเองให้สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2541, หน้า 62-64)

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ (Piaget) และวิกตอทสกี (Vygotsky) พบว่า เพียเจต์ (Piaget) และวิกตอทสกี (Vygotsky) นั้นมีมุมมองเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ เพียเจต์ มีมุมมองว่าการเรียนรู้ในแต่ละบุคคลจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยที่ การพัฒนาทางสติปัญญาของบุคคล เกี่ยวข้องกับกระบวนการดูดซึมประสบการณ์ และกระบวนการ ปรับโครงสร้างทางเขาวงกตปัญญา ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางสติปัญญาเดิมให้สอดคล้อง กับสิ่งแวดล้อมใหม่ จนอยู่ในภาวะความสมดุล (Equilibrium) และสามารถสร้างความหมายของ สิ่งนั้นกับสิ่งเดิมได้ ส่วนวิกตอทสกีมีมุมมองว่า การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยอาศัยสื่อกลางทางวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยมองว่าการช่วยเหลือและการชี้แนะจาก ผู้ที่มีความชำนาญมากกว่าจะทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ปัญหได้ด้วยตนเองได้ ประสบการณ์จากการแก้ปัญหาดังกล่าว จะทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และสามารถแก้ปัญหานั้นได้ ด้วยตนเองในบริเวณต่อมา

สรุปหลักการพื้นฐานตามแนวคิดของวิกตอทสกี (บุปผาชาติ ทัพทิกรณ์, 2542, หน้า 1-2)

1. เด็กเป็นผู้สร้างความรู้เอง
2. พัฒนาการของเด็กแยกออกจากบริบททางสังคมไม่ได้
3. การเรียนรู้ทำให้พัฒนาการเกิดได้
4. ภาษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทางปัญญา

จากแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการเขาวงกตปัญญาของวิกตอทสกีเน้นให้ความสำคัญทางวัฒนธรรม และสังคม มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเขาวงกตปัญญาขั้นสูง โดยใช้เครื่องมือทางปัญญา (Mental Tool) ซึ่งหมายถึงบางสิ่งบางอย่างที่ช่วยในการแก้ปัญหาและเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการกระทำได้ วิกตอทสกีคิดค้นหาวิธีการที่จะทำให้เด็กได้เครื่องมือนี้มา และคิดหาวิธีการว่าจะมีวิธีการช่วยเด็ก อย่างไรในการพัฒนาเครื่องมือทางปัญญา ในระดับสูงกว่าเดิม โดยยังอยู่ในช่วงพัฒนาการของเด็ก

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ (Bruner)

บรูเนอร์ (Bruner, 1973) ได้เสนอแนวคิดว่ามนุษย์เราสามารถเรียนรู้ รับรู้ เกิดจาก กระบวนการคิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ทดลองและหาเหตุผลด้วยตนเองในด้านการจัดการเรียนการสอน ควรให้ผู้เรียนได้คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ครูควรเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือ และแนะนำ เท่านั้น ครูสามารถจัดเตรียมประสบการณ์ที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมได้ โดยไม่ต้อง รอให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมขึ้นเองตามธรรมชาติ ถ้าการกระตุ้นหรือนำเสนอ ตรงกับการรับรู้ ของผู้เรียน โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม และในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดกระบวนการ 3 อย่าง เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน ได้แก่

1. การได้มาของข้อมูลใหม่ โดยข้อมูลเหล่านั้นได้มาจากสิ่งที่ผู้เรียนรับรู้มาก่อน ทั้งทางตรงและทางอ้อม

2. การเกิดการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการจัดการกับความรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับความรู้ใหม่

3. การประเมินผล เพื่อประเมินว่าการจัดการกับข้อมูลมีความเหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่

การเรียนรู้ตามแนวคิดของ บรูเนอร์ แบ่งเป็น 3 ชั้น ดังนี้ (ทิสนา แจมมณี, 2547, หน้า 14-15)

1. การเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Representation) เป็นขั้นที่การเรียนรู้เกิดจากประสาทสัมผัส ดูตัวอย่างและทำตาม เป็นช่วงตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ

2. การเรียนรู้ด้วยการลงดูและจินตนาการ (Iconic Representation) เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ในการมองเห็นและการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ

3. การเรียนรู้จากสัญลักษณ์ (Symbolic Representation) เป็นขั้นที่เด็กสามารถจะเข้าใจการเรียนรู้ที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ ได้เป็นขั้นที่สูงสุดของการพัฒนาทางด้านความรู้ ความเข้าใจเด็กสามารถคิดหาเหตุผล และในที่สุดจะเข้าใจสิ่งที่ป็นนามธรรมได้

จากแนวคิดของบรูเนอร์ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Learning) โดยยึดหลักการสอน ดังนี้

1. แรงจูงใจภายใน (Self-Motivation) ควรสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นในผู้เรียน ให้มีความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นพบสิ่งที่อยู่รอบตนเอง

2. โครงสร้างของบทเรียน (Structure) ควรจัด โครงสร้างของบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

3. การจัดลำดับความยากง่าย (Sequence) โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน

4. แรงเสริมด้วยตนเอง (Self-Reinforcement) ควรให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าการทำผิดหรือถูก เป็นการสร้างแรงเสริมด้วยตนเอง

กระบวนการสอนตามทฤษฎีหลักการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (ทิสนา แจมมณี และคณะ, 2545, หน้า 66-68)

1. ครูผู้สอนควรวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน

2. ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน ได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

3. ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ เพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน

4. ครูผู้สอนควรสอนเด็กให้เกิดความคิดรวบยอด

5. ครูผู้สอนควรสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้

จากแนวคิดของบรูเนอร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเชาวน์ปัญญา โดยเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนต้องเลือกกระบวนการสอนที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ใหม่ โดยคำนึงถึงความสามารถและการพัฒนาของผู้เรียน ปรับเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับวัย ผู้เรียนจัดลำดับเนื้อหาและทักษะจากง่ายไปยาก และนอกจากนี้ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลาย ๆ วิธี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมกระบวนการคิด เพื่อพัฒนาเชาวน์ปัญญาของผู้เรียน

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของโรเจอร์ส (Rogers)

โรเจอร์ส (Rogers, 1969) เป็นนักจิตวิทยามนุษยนิยม ที่มองเห็นความสำคัญของผู้เรียน เป็นบุคคลที่มีความสำคัญ สามารถพัฒนาตนเองได้ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะมีผลต่อการเรียนรู้ และนอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนต้องเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และในการเรียนรู้นั้นจะเน้นกระบวนการ

แนวคิดในด้านการจัดการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมจึงมีความสำคัญต่อผู้เรียน ในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนต้องให้ความอบอุ่น ปลอดภัย ไม่น่ากลัว จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ผู้เรียนมีความสำคัญอย่างมาก ยอมรับในความสามารถของผู้เรียน และเป็นแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนช่วยแนะนำ อำนวยความสะดวก เข้าใจผู้เรียนตลอดเวลา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของตนเอง

ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences Theory)

การ์ดเนอร์ได้เสนอแนวคิดในด้านสติปัญญาของมนุษย์โดยคนเราทุกคนมีความสามารถทางด้านสติปัญญา หรือเชาวน์ปัญญามีอย่างน้อย 8 ด้าน และสามารถนำสติปัญญาไปใช้ในการสร้างสรรค์ แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยสติปัญญาแต่ละด้านเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ทุกคนสามารถพัฒนาสติปัญญาต่าง ๆ เหล่านี้ได้ (Gardner, 1983)

ปัญญาด้านต่าง ๆ ของ Multiple Intelligence

1. ปัญญาทางด้านภาษา (Lingvistic Intelligence) ความสามารถในการเข้าใจความหมาย และการใช้ภาษา การพูด การเขียน การเรียนรู้ภาษา การใช้ภาษาสื่อสารให้ได้ผลตามเป้าหมาย สื่ออารมณ์ความรู้สึกให้คนอื่นเข้าใจได้ดี เช่น กวี นักเขียน นักพูด นักกฎหมาย

2. ปัญญาทางด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematics Intelligence) ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ และเรื่องของเหตุผล คิดวิเคราะห์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ปัญญาทางด้านนี้ยังรวมถึงความไวในการเห็นความสัมพันธ์ แบบแผนตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรม และการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล และการคิดคาดการณ์วิธีการที่ใช้ ได้แก่ การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุปคิดคำนวณ และตั้งสมมติฐาน เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์

3. ปัญญาทางด้านดนตรี (Musical Intelligence) ความสามารถในการเข้าใจ และสร้างสรรค์ เข้าใจจังหวะ เช่น นักแต่งเพลง นักดนตรี นักเต้น ปัญญาทางด้านนี้รวมถึงความไวในเรื่องจังหวะทำนองเสียง

4. ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) ความสามารถในการสร้างภาพ ในจินตนาการ และนำมาสร้างสรรค์เป็นผลงาน เช่น จิตรกร ประติมากร สถาปนิก ดีไซน์เนอร์ ปัญญาทางด้านนี้รวมถึงความไวต่อสี เส้น รูปร่าง และความสัมพันธ์ระหว่างแสงเหล่านี้ และนอกจากนี้ยังหมายถึงความสามารถที่จะมองเห็นและแสดงออกเป็นรูปร่างถึงสิ่งที่เห็น และความคิดเกี่ยวกับพื้นที่

5. ปัญญาทางการเคลื่อนไหวร่างกาย (Bodily-Kinesthetic Intelligence) เป็นความสามารถในการใช้ร่างกายเคลื่อนไหวอย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถสูงในการใช้ร่างกายของตนแสดงความคิด ความรู้สึก เช่น นักเต้น นักกีฬา นักแสดง และความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ เช่น นักปั้น ช่างซ่อมรถ ปัญญาทางด้านนี้รวมถึงทักษะทางกาย เช่น ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความประณีต และทางประสาทสัมผัส

6. ปัญญาทางด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) ความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น สามารถจูงใจผู้อื่นได้ดี เช่น ครู นักการศึกษา นักขาย นักโฆษณา ทั้งยังมีความสามารถสูงในการรู้ถึงลักษณะต่างๆ ของสัมพันธ์ภาพของมนุษย์ และสามารถตอบสนองได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น สามารถทำให้บุคคล หรือกลุ่มบุคคล ปฏิบัติตาม

7. ปัญญาทางด้านตนเอง (Intrapersonal Intelligence) เป็นความสามารถในการรู้จักตนเอง และสามารถประพจน์ตนได้จากความรู้จักตนนี้ เช่น รู้จักตนเองตามความเป็นจริงมีจุดอ่อน

จุดแข็งเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิด ความปรารถนาของตน มีความสามารถที่จะฝึกตนเอง เข้าใจตนเอง และนับถือตนเอง เช่น นักเขียน ผู้ให้คำปรึกษา

8. ปัญญาการเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) ความสามารถในการเรียนรู้เรื่องธรรมชาติ พืช สัตว์ สิ่งแวดล้อม ธรณีวิทยา

นอกจากนี้ การ์ดเนอร์ ยังแสดงความคิดเห็นว่าความฉลาดหรือสติปัญญาทำให้คนเราเป็นมนุษย์พูดได้ เราทุกคนต่างมีความฉลาด แม้เป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด แต่ก็สามารถยืดหยุ่นและพัฒนาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม พ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูควรจัดสิ่งแวดล้อมให้หลากหลาย เพื่อสังเกตดูว่าอะไรคือสิ่งที่เด็กชอบหรือถนัด ทำได้ดี แล้วจะรู้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความฉลาดทางด้านใด ความฉลาดไม่ให้มีด้านเดียว และบางครั้งใช้ความสามารถหลายๆ ด้าน ในเวลาเดียวกัน

จากแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา พบว่า คนเราทุกคนมีความสามารถทางสติปัญญาหลายด้านและแต่ละด้านจะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งสติปัญญาสามารถพัฒนาได้สูงสุด และสามารถนำความสามารถทางด้านสติปัญญาด้านที่เด่นมาช่วยเสริมพัฒนาส่วนที่ด้อยได้ ผู้เรียนสามารถใช้ความสามารถทางสติปัญญาของตนเอง ในการเรียนรู้หรือทำกิจกรรมต่างๆ ได้ ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการจึงควรเป็นการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาด้านต่างๆ เหล่านี้ โดยใช้กิจกรรมและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ

การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีความสำคัญ เพราะเป็นการจัดการเรียนการสอน โดยการนำเนื้อหาจากศาสตร์ต่าง ๆ มาผสมผสานกันก่อนจัดการเรียนการสอน การเรียนการสอนแบบบูรณาการจะต้องเป็นการเรียนรู้แบบองค์รวมของเนื้อหา มากกว่าการเรียนรู้แบบแยกส่วน

แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เกิดจากแนวคิดของดิวอี้ (Dewey, 1967) กล่าวว่า เราสามารถนำความรู้ต่าง ๆ มาเชื่อมโยงความคิดรวบยอด เนื้อหาวิชาที่มีในหลักสูตรได้หลายวิชา และการเชื่อมโยงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับการเรียนการสอนไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ เนื่องจากหลักสูตรส่วนมากยังเป็นหลักสูตรที่แบ่งแยกความรู้ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เป็นไปที่เนื้อหาสาระ (Subject Based Curriculum) หลักสูตรแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเน้นด้านเนื้อหาวิชา และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ความสำคัญที่ครูผู้สอน ผลที่เกิดขึ้นทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเกิดการใฝ่รู้ การเชื่อมโยงการพัฒนากระบวนการคิดได้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ปัญหาของสังคมที่เกิดขึ้นได้ เช่น ปัญหาภาวะแวดล้อม ซึ่งการเข้าใจและการมองเห็นหนทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้

ได้จะต้องใช้ความรู้จากหลายสาขามาผสมผสานกัน นอกจากนี้ การปลูกฝังนักเรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านต่าง ๆ จะต้องอาศัยกระบวนการ วิธีการ ที่เหมาะสมด้วยการบูรณาการทั้งด้านความรู้ ความคิด และกิจกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญเข้าด้วยกัน จึงจะสร้างวิธีการที่เหมาะสมขึ้นมาได้

จากแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ได้เห็นความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา เกิดการเรียนรู้จึงต้องมีการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระของแต่ละสาขาวิชาให้สัมพันธ์กัน และต้องสัมพันธ์กับชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิด มีการคิดเชื่อมโยงการเรียนรู้ทุกสิ่งมีความสัมพันธ์กัน เกี่ยวข้องกับผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงโดยผสมผสานความรู้ เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ความหมายของหลักสูตร

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของหลักสูตร สรุปได้ดังนี้

โอลิวา (Oliva, 2001, p. 10) หลักสูตร หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอน เพื่อจัดโอกาสในการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์เฉพาะที่สัมพันธ์กับเป้าหมายโดยมีโรงเรียนเป็นศูนย์กลางในการจัดบริการ

ทรัมป์ และมิลเลอร์ (Trump & Miller, 1968; pp. 11-12 อ้างถึงใน สจัด อุทรานันท์, 2532 ข, หน้า 12) กล่าวว่าหลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากโปรแกรมการศึกษาหรือการบริหารของโรงเรียน ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์เฉพาะที่สัมพันธ์กับเป้าหมายนั้น

เซเลอร์ และอเล็กซานเดอร์ (Saylor & Alexander, 1974, p. 6) หลักสูตร หมายถึง แผนการเรียนการสอนที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่บุคคลที่ต้องการได้รับการศึกษา

ธารง บัวศรี (2542, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่าหลักสูตร คือ แผนซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรม และมวลประสบการณ์ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ตามจุดหมายที่ได้กำหนดไว้

สุมิตร คุณากร (2523 ข, หน้า 2-3) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้สองระดับ คือ หลักสูตรในระดับชาติ กับหลักสูตรระดับโรงเรียน หลักสูตรในระดับชาติ หมายถึง โครงการให้การศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ และคุณลักษณะสอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษาที่กำหนดไว้ ส่วนหลักสูตรในระดับโรงเรียน หมายถึง โครงการที่ประมวลความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายที่โรงเรียนจัดให้กับนักเรียน ไม่ว่าจะเป็นภายในหรือภายนอกโรงเรียนก็ตาม เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาไปตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จากความหมายของคำว่าหลักสูตรที่กล่าวมาสรุปได้ว่าหลักสูตร หมายถึง เนื้อหาสาระที่เป็นความรู้ กระบวนการ และทักษะกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และมวลประสบการณ์ที่ออกแบบหรือพัฒนาอย่างมีรูปแบบที่เป็นระบบสำหรับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความมุ่งหมาย

การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงและการทำให้หลักสูตรดีขึ้น ตั้งแต่การวางแผนหลักสูตร การจัดทำหลักสูตร การใช้หลักสูตร และการประเมินผลหลักสูตร (Oliva, 2001, pp. 22-24) การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องศึกษา วิเคราะห์ สำรวจ วิจัยสภาพพื้นฐานด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ เพียงพอที่จะใช้สนับสนุนอ้างอิงในการตัดสินใจดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้ได้หลักสูตรที่ดี สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถ และทัศนคติที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมได้ การพัฒนาหลักสูตร เป็นงานที่มีขอบเขตกว้างขวางมาก การที่จะจัดหลักสูตรให้มีคุณภาพนั้น ต้องศึกษาข้อมูลหลาย ๆ ด้าน เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ข้อมูลเกี่ยวกับสังคม หรือข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด เพราะข้อมูลเหล่านี้จะทำให้การพัฒนาหลักสูตรมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะทำให้มองเห็นภาพรวมว่าในการพัฒนาหลักสูตรนั้นต้องคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง ช่วยให้สามารถกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรได้อย่างเหมาะสม เช่น การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดเนื้อหาวิชา สามารถกำหนดคุณวุฒศาสตร์การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และยังช่วยเพิ่มพูนความรู้ และทักษะในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร อันจะส่งผลให้การดำเนินการประสบผลดียิ่งขึ้น

การพัฒนาในปัจจุบันจะมีเนื้อหากิจกรรมและปฏิบัติการที่ซับซ้อนขึ้น เพราะการพัฒนาหลักสูตรไม่ได้เปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระวิชาการเท่านั้น แต่ยังเชื่อมโยงไปถึงลักษณะพฤติกรรมของผู้คน กลุ่มคน ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับครู และชุมชน หรืออาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรจะมีความเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของนักเรียน ครู ผู้ปกครอง โครงสร้างระบบโรงเรียน การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาวิชา

ในการพัฒนาหลักสูตรนั้นต้องได้รับความร่วมมือจากบุคคลต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน และชุมชน ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญที่จะต้องนำหลักสูตรไปใช้หลังการพัฒนา และสะท้อนผลออกมาเพื่อแก้ไขปรับปรุง เพื่อใช้ในคราวต่อไป และผู้ที่มีบทบาทที่เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ นักเรียน พ่อแม่ ผู้ปกครอง สมาชิกของชุมชนก็ต้องสนับสนุนกระบวนการพัฒนา และนอกจากนี้ ก็ยังมีความร่วมมือจากบุคคลต่าง ๆ ถ้ามีมากเท่าใดความสำเร็จในการพัฒนาหลักสูตรก็มีมากขึ้น

การพัฒนาหลักสูตรต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การวินิจฉัยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ซึ่งเน้นที่การสอนเป็นหลัก
2. การวิเคราะห์ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา
3. การกำหนดสมมติฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยสมมติฐาน

คุณเจที่นำไปสู่ความสำเร็จในการพัฒนาหลักสูตร

1. เข้าใจสภาพแวดล้อมในโรงเรียน เกี่ยวกับชุมชนและสภาพสังคมที่โรงเรียนตั้งอยู่ เป็นข้อมูลให้ผู้จัดทำหลักสูตร หรือผู้พัฒนาหลักสูตรจะต้องศึกษา เช่น สภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ที่ตั้ง หรือสังคมโดยทั่วไปของผู้ใช้หลักสูตร หรือ โรงเรียนนั้นเป็นอย่างไร การสนับสนุนความร่วมมือ สภาพการเรียนรู้การสอนของครู ความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก เป็นต้น
2. บทบาทที่สำคัญของผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับหลักสูตร จะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร สนใจ ศึกษา ค้นคว้าตลอดเวลา เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการแนะนำ ให้คำปรึกษา มีทักษะในด้านต่าง ๆ เป็นผู้กระตุ้นเตือนให้ผู้ที่อยู่รอบข้างมีความตื่นตัวด้านวิชาการตลอดเวลา และเป็นผู้ที่มีมุมมองในการใช้ประโยชน์จากสิ่งรอบตัว
3. ต้องทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานพัฒนาหลักสูตร เพราะการปฏิบัติงานในโรงเรียนต้องทำงานภายใต้เงื่อนไขจำกัดหลายประการ เงื่อนไขเหล่านี้จึงจำกัดการทำงานของผู้พัฒนาหลักสูตร ถ้าทำความเข้าใจปัญหาข้อจำกัดต่าง ๆ ก็ทำให้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาหลักสูตรได้
4. ต้องมีทักษะที่จำเป็น เช่น ทักษะเกี่ยวกับการจัดการต่าง ๆ เพราะกระบวนการพัฒนาหลักสูตรมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตามความเชื่อและค่านิยม หากขาดทักษะการจัดการก็ไม่สามารถจัดระบบการพัฒนาหลักสูตรให้เกิดผลดีได้ นอกจากนี้ นักพัฒนาหลักสูตรจะต้องมีทักษะในการวางแผนการปฏิบัติงานต่าง ๆ เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายไม่เกิดปัญหา

การพัฒนาหลักสูตร นักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอแนวทางในด้านการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

เซเลอร์ และอเล็กซานเดอร์ (Saylor & Alexander, 1974, pp. 102-103) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาหลักสูตร ต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรในด้านตัวผู้เรียน สังคม ธรรมชาติ และกระบวนการเรียนรู้ เนื้อหาความรู้ที่ต้องการให้กับผู้เรียน เป็นต้น

ทาบ (Taba, 1962, pp. 16-20) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยการคำนึงถึงด้านสังคมและวัฒนธรรม ด้านผู้เรียนและกระบวนการเรียนรู้ และด้านธรรมชาติของความรู้

ไทเลอร์ (Tyler, 1949, pp. 1-40) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรโดยกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา โดยใช้แนวทางในการศึกษาข้อมูลจากตัวผู้เรียน การศึกษาชีวิตภายนอกโรงเรียน ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ข้อมูลด้านปรัชญา และจิตวิทยาการเรียนรู้

ธีรารัง บัวศรี (2542, หน้า 41) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร จะต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านปรัชญา สังคม จิตวิทยา เนื้อหาความรู้และวิทยาการ เทคโนโลยี ประวัติศาสตร์

สังค อุทรานันท์ (2532 ข, หน้า 46-47) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร จะต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านปรัชญาการศึกษา สังคมและวัฒนธรรม พัฒนาการทางผู้เรียน ทฤษฎีการเรียนรู้ และธรรมชาติของความรู้

จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่น่ามาศึกษาเพื่อพัฒนาหลักสูตรมีมากมายหลายด้าน ที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร เช่น

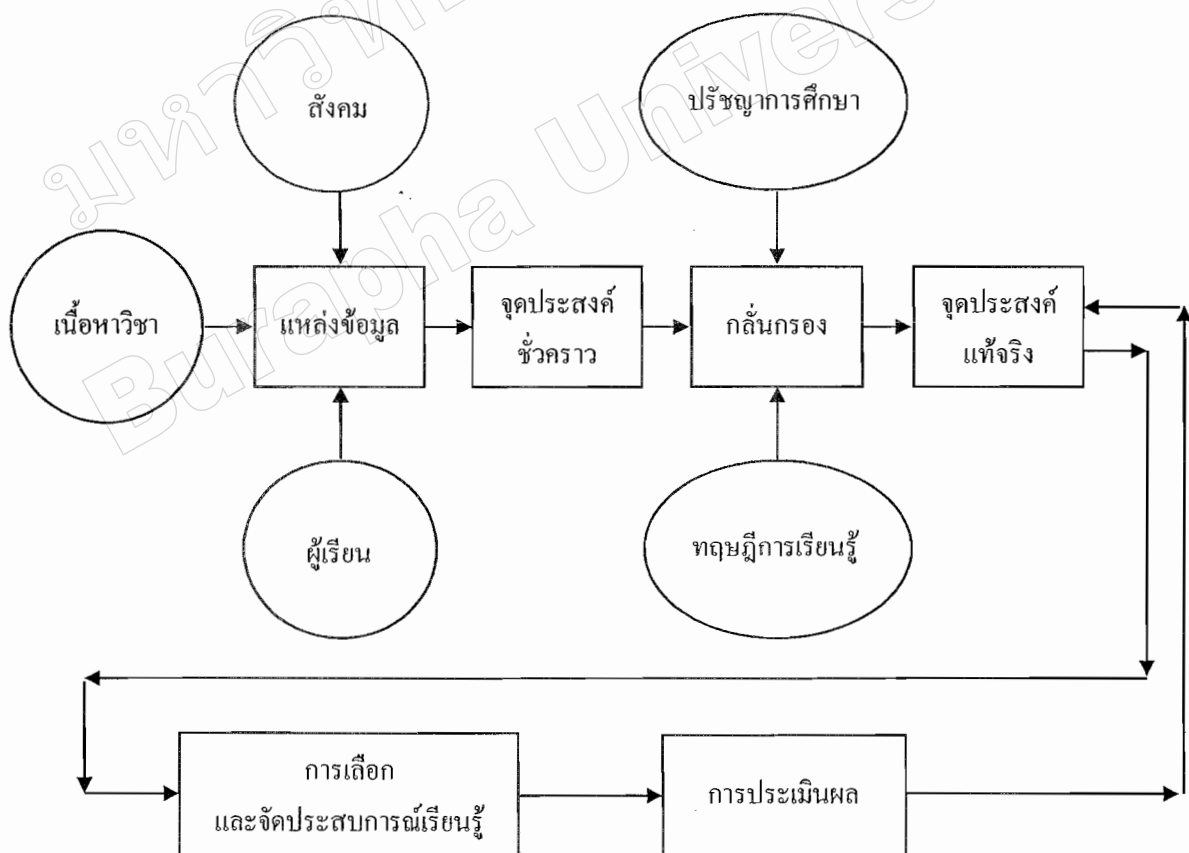
1. สังคมและวัฒนธรรม
2. เศรษฐกิจ
3. การเมืองการปกครอง
4. สภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในสังคม
5. พัฒนาการทางเทคโนโลยี
6. สภาพสังคมในอนาคต
7. บุคคลภายนอกและนักวิชาการแต่ละสาขา
8. โรงเรียนชุมชน สังคมที่โรงเรียนตั้งอยู่
9. ประวัติศาสตร์การศึกษาและหลักสูตรเดิม
10. ธรรมชาติของความรู้
11. ปรัชญาการศึกษา
12. จิตวิทยา

การพัฒนาหลักสูตร เป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ที่เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผนต่อเนื่องกันไป เริ่มตั้งแต่การวางจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรนั้น จนถึงการประเมินผล การพัฒนาหลักสูตร โดยดำเนินการอย่างมีระเบียบแบบแผนตามขั้นตอน เพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ดีในการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน สังคม และประเทศชาติ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญ ทั้งด้านความรู้ ความคิด สติปัญญา และสามารถรับผิดชอบตนเองและสังคมได้

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอรูปแบบ และแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร ไว้ดังนี้ ไทเลอร์ (Tyler, 1949, pp. 256-258) ได้ให้หลักการและเหตุผลในการพัฒนาหลักสูตรว่าในการจัดหลักสูตรและการสอนนั้น ควรจะตอบคำถามที่เป็นพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. มีจุดมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรนัก ที่โรงเรียนควรจะจัดให้
2. โรงเรียนควรจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง เพื่อช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดให้
3. จัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไร จึงจะให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
4. จะประเมินผลของประสบการณ์ในการเรียนอย่างไร จึงจะตัดสินได้ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดให้

จากคำถามทั้ง 4 ข้อ ของไทเลอร์เสนอว่าจะต้องตามเรียงกันลงมาตามลำดับขั้น โดยการตั้งจุดมุ่งหมายเป็นขั้นที่สำคัญที่สุด เพราะคำถามอีก 3 ข้อ ที่เหลือขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ แนวคิดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรในทัศนะของไทเลอร์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์ (Tyler, 1949)

การพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดนี้จะศึกษาข้อมูล 3 ด้าน ได้แก่ สังคม ผู้เรียน เนื้อหาวิชา แล้วนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ชั่วคราว เมื่อได้จุดประสงค์ชั่วคราวแล้วกลั่นกรองด้วยปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้ ตัดทอนจุดประสงค์ที่มีความสำคัญน้อยออก ก็จะได้จุดประสงค์แท้จริง แล้วนำไปจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนโดยตรง ผลสัมฤทธิ์ออกมาอย่างไร ก็จัดให้มีการประเมินผลการใช้หลักสูตร หากผลออกมาไม่ตรงจุดประสงค์ ก็ให้มีการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ทาบา (Taba, 1962) เป็นนักการศึกษาอีกผู้หนึ่งที่กล่าวไว้ว่า หลักสูตรไม่ว่าจะมีรูปแบบอย่างไรก็ตาม จะต้องมียอดประกอบ 4 ประการ คือ วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะวิชา เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผล ซึ่งแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรของทาบามีเหมือนกับไทเลอร์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่

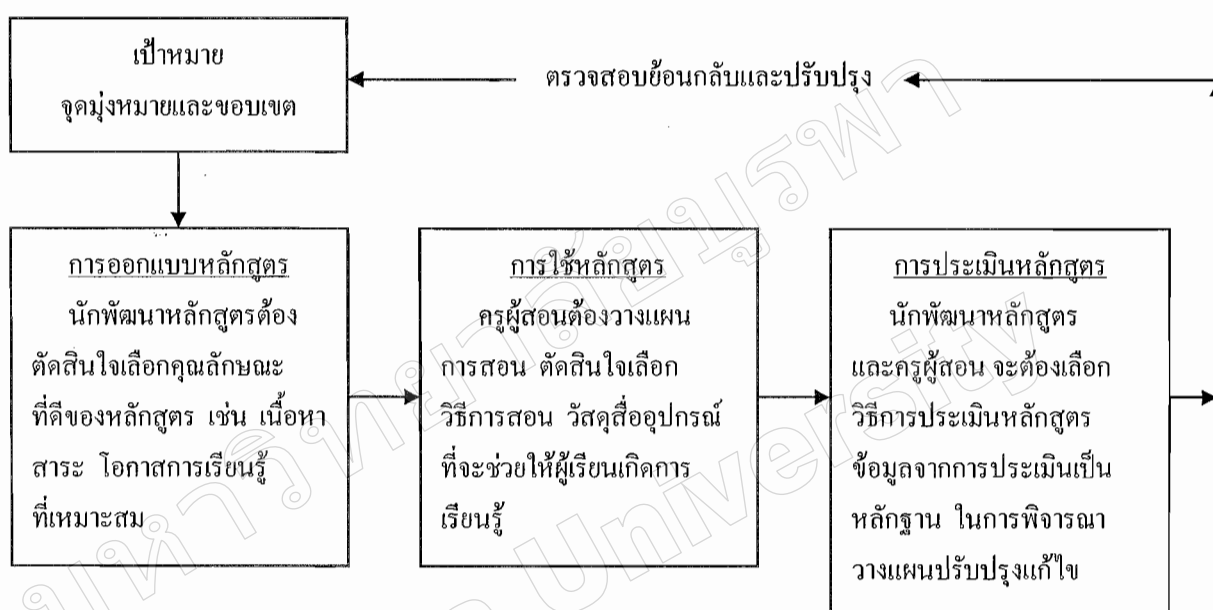
1. สำรวจสภาพปัญหา ความต้องการ ความจำเป็นต่างๆ ของสังคม
2. กำหนดจุดประสงค์ให้ชัดเจน หลังจากที่ได้สำรวจสภาพปัญหาความต้องการความจำเป็นต่างๆ แล้ว
3. เลือกเนื้อหาสาระ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ วัย และความสามารถของผู้เรียน มีความเชื่อถือได้ และมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ด้วย
4. จัดเนื้อหาสาระ โดยคำนึงถึงความต่อเนื่องและความยากง่ายของเนื้อหา วุฒิภาวะ ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน
5. คัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ครูผู้สอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของหลักสูตร
6. จัดประสบการณ์การเรียนรู้ ควรจัดโดยคำนึงถึงเนื้อหาสาระ และความต่อเนื่อง
7. กำหนดสิ่งที่จะประเมินและวิธีการประเมินผล ตัดสินใจว่าจะต้องประเมินอะไร เพื่อตรวจสอบผลว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และกำหนดด้วยว่าจะใช้วิธีประเมินผลอย่างไร ใช้เครื่องมืออะไร

เซเลอร์, อเล็กซานเดอร์ และเลวิส (Saylor, Alexander, & Levis, 1981) ได้ศึกษาแนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ และทาบา นำมาพัฒนาให้มีความสมบูรณ์ขึ้น เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย และขอบเขต โดยนักพัฒนาหลักสูตรจะกำหนดเป็นครั้งแรก
2. การออกแบบหลักสูตร เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือก และจัดเนื้อหาสาระ เลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ

3. การใช้หลักสูตร ครูผู้สอน ควรวางแผนและจัดทำแผนการสอน เลือกวิธีการสอน สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

4. การประเมินผลหลักสูตร เป็นขั้นตอนสุดท้าย เพื่อตรวจสอบความสำเร็จของ หลักสูตรตรงตามเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่



ภาพที่ 3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของเชลเลอร์ และอเล็กซานเดอร์

สังคี อูทรานันท์ (2532 ข) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร ตามลำดับขั้นตอน 7 ขั้น คือ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อการพัฒนาหลักสูตร ข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตร จะได้จากข้อมูลภายนอก ทางด้านสังคม วัฒนธรรม การเมือง เทคโนโลยี และยังมีข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียน ธรรมชาติ เนื้อหาวิชา ปรัชญาการศึกษา ทฤษฎีการเรียนรู้ จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว เพื่อทราบสภาพปัญหาและความต้องการของสังคม และผู้เรียนในการนำหลักสูตรไปใช้ในการเรียนการสอน

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อแก้ปัญหา และสนองความต้องการของผู้ใช้หลักสูตร คือ ครู โดยนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานมาใช้กำหนด

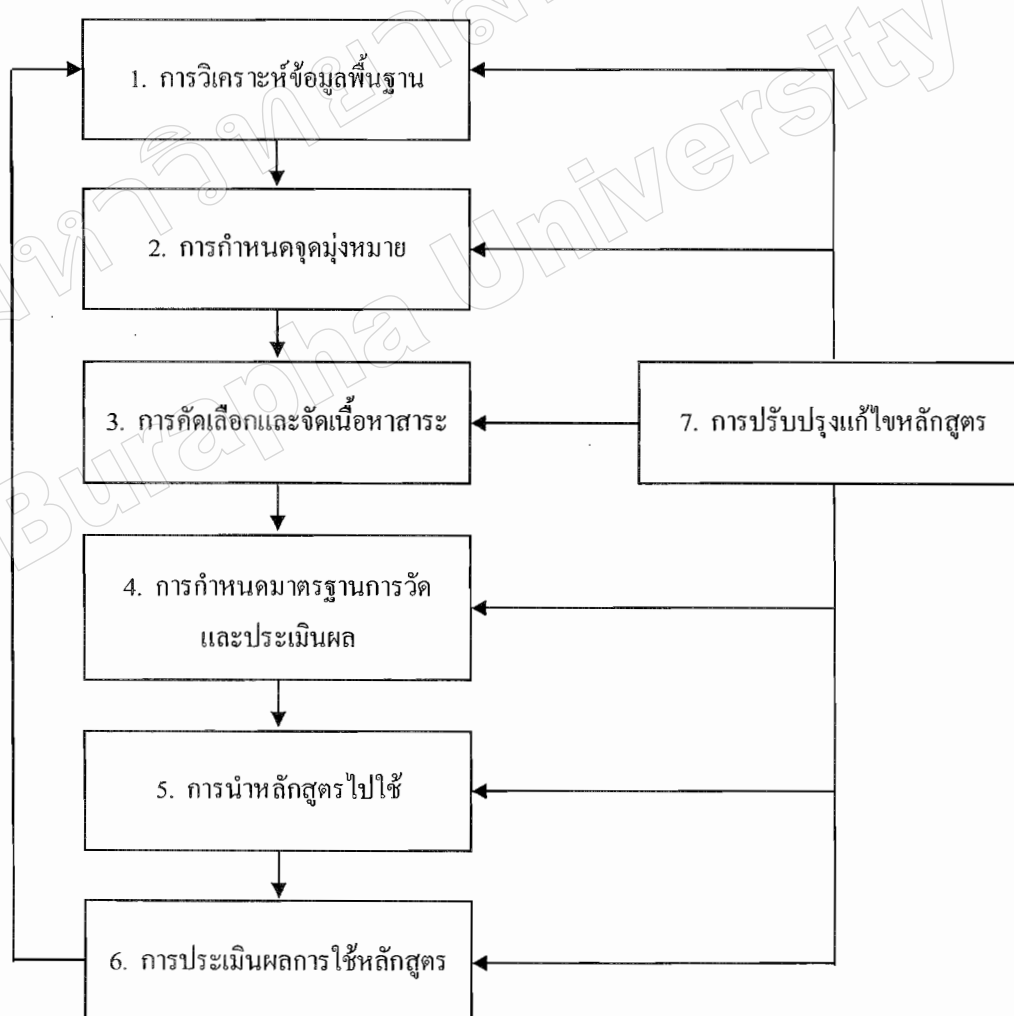
3. การคัดเลือกการจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ผู้เรียนจะต้องเหมาะสมกับระดับชั้น และวัยของผู้เรียน

4. การกำหนดมาตรฐาน การวัดและประเมินผล เป็นขั้นตอนในการกำหนดว่าควรวัดอะไรบ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยนำหลักสูตรทดลองไปใช้ โดยไม่ได้ใช้จริง แล้วจึงประเมินผล เพื่อปรับแก้ก่อนนำไปใช้จริง

5. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นตอนการนำหลักสูตรไปใช้จริง ในโรงเรียนให้ครบกระบวนการของการใช้หลักสูตร โดยครูและผู้บริหาร โรงเรียนนำหลักสูตรไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีวัสดุ สื่อการเรียนการสอนครบตามเกณฑ์ของหลักสูตร

6. การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร เพื่อดูผลผลิตที่ได้นั้นตรงตามเจตนาของหลักสูตร และความมุ่งหวังของสังคมและผู้เรียน

7. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ตามลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้น แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินไปปรับปรุงหลักสูตรใหม่อีกเป็นวัฏจักรต่อเนื่อง ดังแผนภาพ



ภาพที่ 4 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามทัศนะของสจ๊วต อุทราพันธ์ (2532 ข)

สุมิตร คุณากกร (2523 ข, หน้า 5-8) ได้กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 5 ประการ คือ

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ควรสอดคล้องและเสริมความมุ่งหมายของการศึกษาในระดับชาติ เป็นไปตามแผนการศึกษาแห่งชาติ ปรัชฎาการศึกษา วัฒนธรรม ความต้องการทางสังคมและผู้เรียน และธรรมชาติของวิชา
2. การเลือกการจัดเนื้อหาและประสบการณ์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และจัดลำดับของความรู้ว่าควรสอนเนื้อหาใดก่อนหรือหลัง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาไปได้อย่างดีที่สุด
3. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการนำหลักสูตรที่เป็นรูปเล่มหรือเอกสารหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมาแล้วไปปฏิบัติให้เกิดผล ครูผู้สอนเป็นบุคคลสำคัญในการนำหลักสูตรไปใช้ หรือทำหน้าที่สอน นอกจากการสอนแล้วยังรวมถึงกิจกรรมบริหารงานด้านวิชาการของโรงเรียน และการนิเทศการสอนด้วย
4. การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินผลว่า หลักสูตรสัมฤทธิ์ผลตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายหรือไม่ ผู้ประเมินจะต้องวางโครงการประเมินผล ไว้ว่ามีกระบวนการอย่างไร มีวิธีการอย่างไร และเมื่อนำโครงการไปใช้ประเมินแล้ว ควรมีการประเมินผลโครงการประเมินผลของหลักสูตรนั้น ๆ ด้วย
5. การปรับปรุงหลักสูตร เป็นกระบวนการที่กระทำต่อเนื่องจากกิจกรรมขั้นการประเมินผล เป็นการนำผลที่ได้จากกาประเมินผลหลักสูตรไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, หน้า 5-15) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร (Integrated Curriculum Development) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรให้ไปในทิศทางเดียวกัน โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดหลักสูตร เป็นการเตรียมข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาข้อมูลพื้นฐานนี้ ได้กำหนดส่วนที่สำคัญ 3 ด้าน คือ วิชาการ สังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และทางการเมือง
2. รูปแบบหลักสูตร เป็นการใชข้อมูลพื้นฐาน เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบของหลักสูตร ประกอบด้วย โครงร่างและองค์ประกอบหลักสูตร ที่สะท้อนให้เห็นภาพรวมและมาตรฐานการศึกษาของแต่ละหลักสูตร

3. การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของหลักสูตร สามารถทำได้หลาย ๆ วิธี แต่ต้องทำอย่างมีระบบ เพื่อรวบรวมข้อมูลมาสังเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรก่อนนำไปใช้จริง

4. การปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ ในขั้นตอนนี้จะต้องจัดการกระทำระบบข้อมูลให้ชัดเจน ควรพิจารณาให้รอบคอบว่าข้อมูลที่ได้มานั้นจะนำไปใช้หลักสูตรในส่วนใดได้บ้าง และเมื่อนำข้อมูลมาใช้ปรับแก้หลักสูตรในส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วจะมีผลกระทบต่อส่วนอื่น ๆ ของหลักสูตรมากน้อยเพียงใด

จากรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่ากระบวนการพัฒนาหลักสูตรนั้น เป็นกระบวนการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับหลักสูตรทางการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรลักษณะใดหรือประเภทใดก็ตาม โดยสรุปภาพรวมของรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ในขั้นตอนนี้เป็นการสำรวจเพื่อหาข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพปัญหา และความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรนั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร เช่น การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผล โดยองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบนี้จะเรียงตามลำดับ โดยข้อมูลพื้นฐานที่ศึกษาจะช่วยในการกำหนดจุดมุ่งหมาย จุดประสงค์ และจุดประสงค์เฉพาะของหลักสูตร ซึ่งระบุสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน จากนั้นจุดหมาย จุดประสงค์ และจุดประสงค์เฉพาะ จะเป็นตัวกำหนดเนื้อหาสาระที่ควรจัดให้กับผู้เรียน เพื่อได้เนื้อหาสาระของหลักสูตรแล้ว จึงกำหนดองค์ประกอบในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือประสบการณ์การเรียนรู้ว่าจะจัดในลักษณะใด และจะใช้วิธีการประเมินอย่างไร การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเป็นสิ่งที่จำเป็นมากในการพัฒนาหลักสูตร ไม่ว่าจะเป็นการสร้างหลักสูตรการพัฒนาหลักสูตรขึ้นมาใหม่ หรือการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเดิม

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ในการพัฒนาหลักสูตร การกำหนดจุดมุ่งหมายเป็นขั้นตอนที่สำคัญ มากขั้นตอน เพราะจะบอกถึงความมุ่งหวังในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและความรู้ความสามารถในลักษณะใด รวมทั้งเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาสาระ กิจกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดชี้แจง และเหมาะสมสอดคล้องกับปรัชญา ค่านิยมของสังคม สภาพ ปัญหา และความต้องการของสังคมและผู้เรียน (ธารง บัวศรี, 2542, หน้า 36-37)

3. การกำหนดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ การกำหนดเนื้อหาสาระ และประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นขั้นตอนต่อจากการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นข้อมูลความรู้หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้ถูกพิจารณาคัดเลือก เพื่อนำมาให้ผู้เรียนได้เรียนจนเกิดการเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (ธารง บัวศรี, 2542, หน้า 41-42) ด้านเนื้อหาวิชา และประสบการณ์การเรียนรู้ จะเป็นตัวกำหนด กิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลเนื้อหาวิชา และประสบการณ์การเรียนรู้จะส่งเสริม ให้เกิดความรู้และขยายขอบเขตของประสบการณ์ให้กว้างขึ้น ในการกำหนดเนื้อหาวิชาและ ประสบการณ์การเรียนรู้ จะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการศึกษาและสังคม ความสนใจ และวุฒิภาวะของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ และเกิดผลต่อการเรียนรู้สูงสุด และยังเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงได้ด้วยตนเอง และสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ มาประยุกต์ใช้ในชีวิตและสังคมได้ (ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์, 2539, หน้า 2-5)

4. การนำหลักสูตรไปใช้ การนำหลักสูตรไปใช้เป็นกระบวนการดำเนินงาน และกิจกรรมต่าง ๆ ในการนำหลักสูตรไปสู่โรงเรียน และจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุ จุดหมายของหลักสูตร หรืออาจกล่าวว่าการนำหลักสูตรไปใช้เป็นกระบวนการที่ทำให้หลักสูตร กลายเป็นการปฏิบัติจริง โดยการแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน การจัดปัจจัยและสภาพต่าง ๆ ภายในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และเป็นการสอนของครู (สมิตร คุณากร, 2523 ข, หน้า 31) การนำหลักสูตรไปใช้จะครอบคลุมตั้งแต่การพัฒนาหลักสูตรไปจนถึงการอบรมครูผู้สอน ให้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการปฏิบัติการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และพร้อมที่จะนำ หลักสูตรไปใช้ให้ได้ผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (AREID, 1977)

การนำหลักสูตรไปใช้ ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาหลักสูตร เพราะแม้ว่า หลักสูตรดีแค่ไหน แต่ถ้าหลักสูตรไปใช้อย่างไม่ถูกต้องแล้วหลักสูตรนั้นก็ไม่มีประโยชน์อะไร ดังนั้น ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้จะต้องศึกษาทำความเข้าใจกับการนำหลักสูตร ไปใช้ตามบทบาทหน้าที่ให้สมบูรณ์ที่สุด เพื่อให้การใช้หลักสูตรมีผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมาย ที่กำหนดไว้

5. การประเมินผลหลักสูตร การประเมินผลหลักสูตรเป็นขั้นตอนในการศึกษาคุณค่า ของการประเมินผลหลักสูตร โดยใช้ผลจากการวัดในด้านต่าง ๆ ของสิ่งที่ประเมิน เพื่อนำมา พิจารณาร่วมกัน และสรุปว่าจะกำหนดให้คุณค่าของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมานั้นอย่างไร มีคุณภาพ ดีหรือไม่ อย่างไร ได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ มีส่วนใดที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข (วิชัย ดิสสระ, 2535) การประเมินหลักสูตรต้องทำเป็นกระบวนการตามลำดับขั้นตอน ตั้งแต่กำหนด วัตถุประสงค์ทางการประเมิน วางแผนและออกแบบการประเมิน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล รายงานและสรุปผลการประเมิน เพื่อที่จะนำผลที่ได้จากการประเมินไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร ในโอกาสต่อไป จากขั้นตอนการประเมินนักการศึกษาได้พัฒนารูปแบบการประเมินไว้หลาย รูปแบบ เช่น

ทาบ (Taba, 1962) ได้เสนอแนวทางในการประเมินผลหลักสูตรเป็นกระบวนการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์และตีความ วัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้มองเห็นเป็นรูปธรรม ปฏิบัติได้จริง (Formulation and Clarification for Objective)
2. คัดเลือกและสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับค้นหาหลักสูตร (Selection and Construction of the Appropriate Instrument for Getting Evidences)
3. ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นประเมินผลหลักสูตรตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (Application of Evaluative Criteria)
4. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนและลักษณะของการสอน เพื่อนำมาประกอบในการแปลผลของการประเมิน (Information on the Background of Students and the Nature of Instruction in the Light of Which to Interpret the Evidences)
5. แปลผลของการประเมิน เพื่อนำไปปรับปรุงหลักสูตรและการสอนต่อไป (Translation of Evaluation Findings into Improvement of the Curriculum and Instruction)

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539) ได้เสนอแนวทางในการประเมินหลักสูตร ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินหลักสูตร
2. วางแผนออกแบบการประเมิน เริ่มตั้งแต่การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดแหล่งข้อมูล การพัฒนาเครื่องมือ และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน การกำหนดเวลา
3. รวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. รายงานผลการประเมิน

จากขั้นตอนในการประเมินหลักสูตรที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการประเมินหลักสูตร ได้ดังนี้

1. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการประเมิน
2. ขั้นกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการที่จะใช้ในการประเมินผล
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล
5. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล
6. ขั้นสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล และรายงานผลการประเมิน
7. ขั้นนำผลที่ได้จากการประเมินไปพัฒนาหลักสูตรในโอกาสต่อไป

6. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเป็นกระบวนการสุดท้ายของการพัฒนาหลักสูตร เพราะหลังจากที่เราได้ประเมินผลหลักสูตรแล้ว ผลการประเมินย่อมเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ดีขึ้น สมบูรณ์ขึ้น หรือเหมาะสมขึ้น เพราะจุดหมายปลายทางของการประเมินหลักสูตร ก็เพื่อจะนำผลที่ได้จากการประเมินมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ดีขึ้นเป็นสำคัญ

จะเห็นได้ว่า ในการพัฒนาหลักสูตรจะเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนตามลำดับชัดเจน ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดเนื้อหาสาระและประสบการณ์เรียนรู้ การนำหลักสูตรไปใช้การประเมินผลหลักสูตร และการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ซึ่งผู้พัฒนาหลักสูตรจะต้องพิจารณาทั้งระบบให้สอดคล้องและสัมพันธ์กัน

หลักสูตรบูรณาการ

หลักสูตรบูรณาการเป็นหลักสูตรที่มีการเชื่อมโยงความรู้ความถนัดรอบยอด และประสบการณ์ทุกชนิดที่บรรจุอยู่ในแผนของหลักสูตร (ชนาธิป พรกุล, 2543) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยองค์รวมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 23 ที่ได้ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณภาพ กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ และเป็นผลให้การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแบบบูรณาการด้วย ซึ่งบุคคลหลายฝ่ายในวงการศึกษาก็ได้กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการและการสอนแบบบูรณาการ มีความสำคัญและเหมาะสมที่ควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้อง และมีความหมายต่อผู้เรียนอย่างเห็นได้ชัด

หลักสูตรบูรณาการ (Integrated Curriculum) เป็นหลักสูตรที่พัฒนามาจากหลักสูตรกว้าง โดยนำเอาเนื้อหาของวิชาต่าง ๆ มาหลอมรวมกัน ทำให้ความเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละวิชาหมดไปจนทำให้เกิดเป็นเอกลักษณ์หรือรูปแบบใหม่ของหลักสูตรโดยรวม ทำให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย และมีความหลากหลาย นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง (ธารง บัวศรี, 2542, หน้า 198) และการเรียนการสอนที่ใช้วิธีบูรณาการ เราเรียกว่าการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Instruction) เน้นที่องค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละวิชา โดยเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ มากกว่าการสอนโดยบอกเนื้อหาของครูผู้สอน ดังนั้น หลักสูตรบูรณาการจึงต้องคู่กันกับการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ทำให้ผลที่เกิดขึ้นประสบความสำเร็จ

เหตุผลที่จัดทำหลักสูตรบูรณาการและการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการในสภาพจริงจะเกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่หลากหลายไปใช้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ใดโดยเฉพาะ ดังนั้น

จึงต้องจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามสภาพจริง สามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง ในการจัดเนื้อหา มาผสมผสานกันให้เป็นองค์รวมเป็นการลดความซ้ำซ้อน และที่สำคัญทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้อย่างลึกซึ้ง เพราะได้เรียนรู้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันเชื่อมโยงกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายที่สามารถนำไปใช้ได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2548, หน้า 1-2) และนอกจากนี้ หลักสูตรบูรณาการยังให้พื้นฐานการเรียนรู้กับผู้เรียนอย่างมากและเป็นอิสระ ครูผู้สอนสามารถเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบทเรียนและความต้องการของผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกคำถามเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับตนเองได้ (Fredericks, 1998)

ในการจัดหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Curriculum and Instruction) ที่สมบูรณ์ควรมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้ (ธารง บัวศรี, 2542, หน้า 200-201)

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ เพราะในปัจจุบันปริมาณ ความรู้มีมาก สภาพและปัญหาสังคมมีมาก สลับซับซ้อน การเรียนรู้จะกระทำอย่างเดิมย่อมไม่ได้ ผลดี ถ้าจะให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องให้กระบวนการเรียนรู้มีความสัมพันธ์อย่าง ใกล้ชิดกับความรู้ควบคู่กันไป
2. บูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้ และพัฒนาการของจิตใจ โดยให้ความสำคัญ ในด้านจิตพิสัย คือ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจ และสุนทรีย์ภาพแก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ ไม่ใช่เน้นเพียงองค์ความรู้หรือพุทธิพิสัยเพียงอย่างเดียว หรืออาจกล่าวได้ว่าทำให้ผู้เรียนเกิดความ ซาบซึ้งก่อนที่จะศึกษา ทำให้เกิดความรู้สึกรักฟังพอใจและประทับใจ ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ขึ้น
3. บูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ ซึ่งจะเน้นในด้านทักษะพิสัย เป็นพฤติกรรม หรือการแสดงออกของผู้เรียน ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ และการกระทำ ของผู้เรียน
4. บูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยเน้นความสำคัญคุณภาพชีวิตของผู้เรียน เมื่อได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตร แล้ว สิ่งที่เกิดจากการเรียนการสอนในห้องเรียนจะต้องมีความหมายและมีคุณค่าต่อชีวิตของผู้เรียน
5. บูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ เจตคติ และการกระทำที่เหมาะสม กับความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งอาจทำได้โดยนำเอาเนื้อหาของวิชา หนึ่งมาเสริมของอีกวิชาหนึ่ง การบูรณาการ ความรู้ของวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อตอบสนอง ความต้องการ หรือเพื่อตอบปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ จึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ควรทำในขั้นตอนของ การบูรณาการหลักสูตร และการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง

แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรบูรณาการ

หลักสูตรบูรณาการมีพื้นฐานแนวคิดมาจากการเกิดความรู้ที่มากขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องและเกี่ยวข้องกัน (Sowell, 1996, pp. 53-54) จึงต้องมีการที่จะพยายามปรับปรุงแนวทางการศึกษาให้เป็นไปตามสภาพจริงในชุมชน มีความหมายและทันต่อการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ลักษณะหลักสูตรเน้นที่เนื้อหาสาระ (Subject-Based Curriculum) โดยมุ่งให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาสาระ โดยมีครูเป็นศูนย์กลาง (UNESCO, 1991, pp. 4-6) การจัดการเรียนการสอนในแนวนี้นำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นมากมาย เช่น ผู้เรียนถูกจำกัดความรู้ ความสนใจ เฉพาะสาขาวิชาของตนเท่านั้น ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ ความคิดได้ ไม่สามารถนำความรู้หลายสาขาวิชา มาผสมผสาน เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ดังนั้น แนวคิดการจัดการเรียนบูรณาการเกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาของการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนการสอน

การจัดหลักสูตร โดยการแยกความรู้ออกเป็น ส่วน ๆ ส่งผลทำให้เกิดการคิดแบบแยกส่วน มองไม่เห็นเป็นองค์รวม ขาดการเชื่อมโยงบูรณาการของความรู้ส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

นอกจากนี้การเรียนรู้แบบบูรณาการยังสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงกัน และถ่ายทอดไปสู่การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและกว้างขวางยิ่งขึ้น สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ เพราะในการแก้ปัญหามิอาจใช้ความรู้เพียงด้านเดียว แต่ต้องนำความรู้และทักษะจากหลาย ๆ ด้านมาประกอบกัน เพื่อแก้ปัญหา (Freeland & Hammons, 1998, p. 12) และยังส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

การบูรณาการหลักสูตรเป็นการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องทันต่อเหตุการณ์ตามสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงในสังคมและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่เชื่อมโยง เนื้อหาสาระทั้งหลายเข้าด้วยกันอย่างมีความหมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรในรูปแบบของการบูรณาการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจ เชื่อมโยงสิ่งที่เป็นความรู้กับเหตุการณ์รอบ ๆ ตัว ความรู้ไม่ได้ถูกเก็บไว้อย่างเดียวแต่จะถูกเชื่อมโยงไปใช้อย่างมีความหมาย ทำให้ได้ความรู้ใหม่ที่ซับซ้อนขึ้น

ความหมายของหลักสูตรบูรณาการ

ชูเมกเกอร์ (Shoemaker, 1989, p. 5) ได้ให้ความหมายหลักสูตรบูรณาการว่าเป็น การศึกษาซึ่งถูกจัดในลักษณะที่ไม่มีการแบ่งแยกเนื้อหาของวิชาออกจากกัน โดยเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ของหลักสูตรเข้าหากัน เพื่อชี้ให้เห็นชัดถึงเนื้อหาการเรียนการสอนที่มีขอบเขตกว้างขวาง และเป็นองค์รวม (Holistic Way)

ฮัมฟรีส, โปสท์ และเอลลิส (Humphreys, Post, & Ellis, 1981, p. 11) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบบูรณาการเป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียน ค้นคว้าหาความรู้อย่างกว้างขวาง ในเนื้อหาวิชาหลายสาขาในลักษณะที่มีความสัมพันธ์กัน

วอล์คเกอร์ (Walker, 1995, pp. 1-3) กล่าวว่า การบูรณาการเป็นการรวมเนื้อหาวิชาทักษะ พื้นฐานเข้าด้วยกัน

ไทเลอร์ (Tyler, 1949) กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของ มวลประสบการณ์การเรียนรู้จากหลักสูตร ส่งผลให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้นและมีความสามารถ ในการหลอมรวมสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าไปเชื่อมโยงด้วย

ธีระชัย ปุณณโชติ (2542, หน้า 13) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการเชื่อมโยงวิชาหนึ่ง เข้ากับวิชาอื่น ๆ ในการสอน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548, หน้า 2-3) ได้ให้ความหมายหลักสูตร บูรณาการ หมายถึง หลักสูตรที่มีการผสมผสานสาระตั้งแต่สองกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือ 2 วิชาขึ้นไป หรือกลุ่มสาระวิชาเดียวกัน โดยจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ภายใต้หัวเรื่อง (Theme) อย่างสมดุลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

ศิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2548, หน้า 15-16) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการ เป็นการ จัดการเรียนการสอนที่ใช้วิธีสอนหลายวิธี จัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการสอนเนื้อหาสาระที่เชื่อมโยงกัน

จากความหมายของการบูรณาการ สรุปได้ว่า การบูรณาการเป็นการเชื่อมโยงความรู้ ความคิดรวบยอดในวิชาต่าง ๆ หรือทักษะเข้าด้วยกัน มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้เรียน เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมายสอดคล้องกับชีวิตจริงมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันสามารถ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ความสำคัญและจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ

หลักสูตรบูรณาการเน้นการเรียนรู้แบบองค์รวมของเนื้อหาประสบการณ์มากกว่า การเรียนรู้แบบแยกส่วน ส่งผลให้ผู้เรียนมองกว้างคิดไกลแบบองค์รวมมองเห็นกระบวนการ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของผู้เรียน ความรู้ ปัญหา และประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ผู้เรียน เรียนรู้ได้ในชีวิตประจำวันอย่างสัมพันธ์กัน หลักสูตรบูรณาการจึงเป็นสิ่งที่ช่วยตอบสนองต่อ ธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างดี (ศิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2546, หน้า 27) ดังนี้ (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2544, หน้า 1-2; อรรถัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ, 2544, หน้า 20)

1. เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตจริงได้เพราะสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่ง จำเป็นจะต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลาย สาขาวิชาร่วมกันแก้ปัญหา

2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

3. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ เหล่านี้กับชีวิตจริง

4. ช่วยขจัดความซ้ำซ้อนของการสอนตามเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร

5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้เป็นหลักสูตรบูรณาการ

6. เป็นการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศเป็นธรรมชาติสอดคล้องกับชีวิตจริง

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสนำมาใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ หลาย ๆ ด้านในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตจริง

ความสำคัญและจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเป็นสิ่งที่ทำให้วิธีการและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นไปตามธรรมชาติ ความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสัมพันธ์กัน ดังนั้น หลักสูตรบูรณาการจึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามธรรมชาติของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ความสำคัญและจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ ความสำคัญและจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการมีลักษณะ ดังนี้ (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2544, หน้า 1-2, อรรถชัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ, 2544, หน้า 20)

1. เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตจริงได้เพราะสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่ง จำเป็นจะต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลายสาขาวิชาร่วมกันแก้ปัญหา

2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

3. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ เหล่านี้กับชีวิตจริง

4. ช่วยขจัดความซ้ำซ้อนของการสอนตามเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร

5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้เป็นหลักสูตรบูรณาการ

6. เป็นการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศเป็นธรรมชาติสอดคล้องกับชีวิตจริง

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสนำมาใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ หลาย ๆ ด้านในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตจริง

ความสำคัญและจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเป็นสิ่งที่ทำให้วิธีการและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นไปตามธรรมชาติ ความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ ผู้เรียน

จะได้เรียนรู้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสัมพันธ์กัน ดังนั้น หลักสูตรบูรณาการจึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามธรรมชาติของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ข้อดีและข้อจำกัดของหลักสูตรบูรณาการ

ธำรง บัวศรี (2542; อรทัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ, 2544; นิรมล ศตวุฒิ, 2547, หน้า 74) ได้สรุปข้อดีของหลักสูตรบูรณาการ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่จะนำไปใช้ปฏิบัติจริง เน้นสภาพจริง ปัญหาทักษะต่าง ๆ ที่ลงมือปฏิบัติจริงได้ เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ไปตลอดชีวิต และนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในลักษณะองค์รวม เป็นเนื้อหาสาระที่ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างสมดุล ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ในด้านลึกและกว้าง ลดความซ้ำซ้อน เนื้อหาในแต่ละวิชา
3. ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตจริงได้ เพราะสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง จำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลายสาขาวิชาร่วมกันแก้ปัญหา
4. ส่งเสริมทักษะและความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยด้วย
5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศธรรมชาติสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. ผู้สอนได้จัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการคิด ทักษะ ฝึกปฏิบัติการเผชิญสถานการณ์ และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อจำกัดของหลักสูตรบูรณาการ

ธำรง บัวศรี (2542; อรทัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ, 2544) ได้สรุปไว้ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรที่จัดทำได้ยาก เพราะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ชำนาญในวิทยาการหลายฝ่ายต้องมีความคิดเห็นและเข้าใจตรงกัน ร่วมมือกันอย่างจริงจัง ทั้งความรู้และความสามารถ
2. เป็นหลักสูตรที่ยากต่อการสอน จะต้องอาศัยผู้สอนที่มีความสามารถ มีความชำนาญ และรอบรู้ และนอกจากนี้ในบางครั้งต้องมีการสอนกันเป็นทีม โดยใช้ผู้สอนหลายๆ คน ทำให้การบริหารจัดการการเรียนการสอนเกิดความยุ่งยากขึ้น
3. เป็นหลักสูตรที่กว้างทำให้ผู้เรียนไม่มีความรู้ลึกซึ้งในเนื้อหาที่เรียน และนอกจากนี้ถ้าผู้สอนไม่มีความชำนาญในการสอน ทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ อีกด้วย

4. หลักสูตรบูรณาการเหมาะสำหรับชั้นประถมศึกษา ส่วนในระดับมัธยมศึกษาไม่ค่อยเอื้ออำนวย เพราะในระดับมัธยมศึกษา เนื้อหาสาระวิชาต่าง ๆ มีความลึกซึ้ง ดังนั้น ในการจัดทำหลักสูตรบูรณาการทำได้บางรูปแบบ ที่เป็นการบูรณาการภายในวิชาเดียว

จากข้อดีและข้อจำกัดของหลักสูตรบูรณาการ สรุปได้ว่าหลักสูตรบูรณาการทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นความรู้กับสภาพแวดล้อม เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัว หรือเนื้อหาอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ความรู้ไม่เก็บไว้ในสมองเพียงอย่างเดียว แต่จะสามารถเชื่อมโยงไปใช้จนเกิดความหมาย และเป็นความรู้ใหม่ที่ซับซ้อนกว่าเดิม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิธีการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และครูผู้สอนได้มีโอกาสร่วมกัน ส่วนในด้านข้อจำกัด กับครูผู้สอนทุกคนต้องให้ความร่วมมือ ทำงานร่วมกัน เพราะส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมีเวลามากนัก นักเรียนมองไม่เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหา และเกิดความยุ่งยากลำบากในการจัดเวลาเรียน ทำให้การบริหารจัดการ การเรียนการสอนเกิดความยุ่งยาก

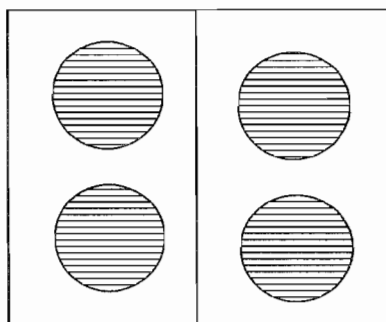
รูปแบบหลักสูตรบูรณาการ (Models of Integration)

การบูรณาการหลักสูตร เพื่อใช้ในการสอนแบบบูรณาการสามารถทำได้หลายรูปแบบ ซึ่งมีลักษณะและวิธีการที่แตกต่างกันไป ตามความเหมาะสม ดังนี้

ฟอกาทที (Fogarty, 1962 อ้างถึงใน สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2546, หน้า 4-6) ได้เสนอรูปแบบการจัดทำหลักสูตรบูรณาการ 10 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบ Cellular หรือ Fragmented

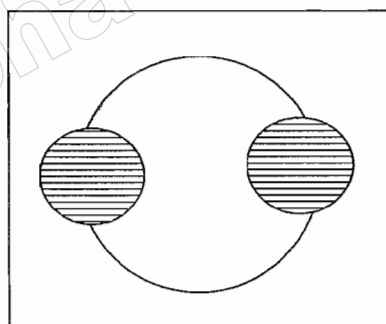
เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน โดยสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในลักษณะการเรียงลำดับหัวข้อตามความเหมาะสม เช่น เรียงจากเรื่องที่ง่ายไปหายาก เรื่องที่มีความซับซ้อนน้อยไปหาเรื่องที่ซับซ้อนมากขึ้น หรือเรียงจากเรื่องที่เป็นพื้นฐานไปหาเรื่องที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกันและกว้างขวางขึ้น ในการสอนจะมีการกำหนดหัวข้อ ผู้สอนสอนตามหัวข้อที่กำหนด แต่ละหัวข้อ แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ จะจัดสอนแบบแยกกันโดยไม่มีการเชื่อมโยงหรือบูรณาการเข้าด้วยกัน และทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจุดยืนของตนเองชัดเจน



ภาพที่ 5 เนื้อหาแต่ละวิชาที่แยกกันและภายในวิชามีการเรียงลำดับหัวข้อตามที่กำหนดไว้

2. รูปแบบ Connected

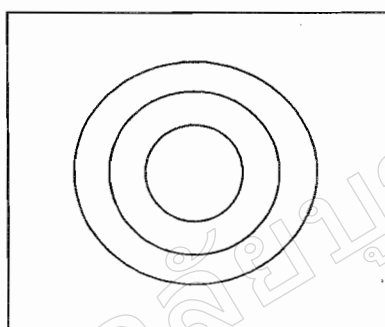
เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่นเดียวกับรูปแบบ Cellular แต่ต่างกันในการสอนมีการเชื่อมโยงหัวข้อหรือความคิดรวบยอดเข้าด้วยกัน เชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน เชื่อมโยงจากหัวข้อหนึ่งไปยังอีกหัวข้อหนึ่ง ทำให้มองเห็นความต่อเนื่องสัมพันธ์กันของเนื้อหาที่เรียนในหัวข้อต่าง ๆ



ภาพที่ 6 เนื้อหาภายในกลุ่มสาระเดียวกันมีการเชื่อมโยงความคิดถึงกัน

3. รูปแบบ Nested

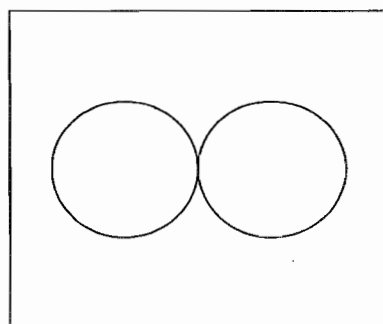
เป็นวิธีบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระเดียวกับอีกรูปแบบหนึ่ง แต่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันมากขึ้น โดยมีการเชื่อมโยงบูรณาการ ทักษะหลายทักษะ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะทางความคิด ทักษะการสื่อสาร เข้าในเนื้อหาสาระที่ใช้ในการสอน



ภาพที่ 7 ทักษะต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการสอนเนื้อหาที่อยู่ในหัวข้อเดียวกัน

4. รูปแบบ Sequenced

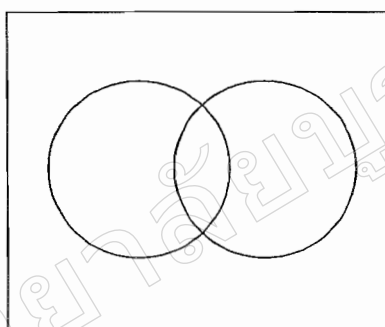
เป็นวิธีการบูรณาการระหว่างสาระการเรียนรู้ 2 กลุ่มสาระ โดยการนำหน่วยการเรียนรู้ของทุกกลุ่มสาระมาพิจารณาความถี่รวมยอด ทักษะ เจตคติ ดูว่าหน่วยใดคล้ายกันบ้าง แล้วจัดเรียงลำดับหน่วยใหม่ เนื้อที่จะสามารถสอนในช่วงเวลาเดียวกันได้ โดยที่ทั้ง 2 กลุ่มยังสอนแยกกันอยู่ เป็นการสอน เนื้อหาสาระของ 2 กลุ่มสาระคู่ขนานกันไป โดยเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละกลุ่มสาระจะส่งเสริมกัน



ภาพที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ของ 2 กลุ่มสาระ จัดสอนในช่วงเวลาเดียวกัน

5. รูปแบบ Shared

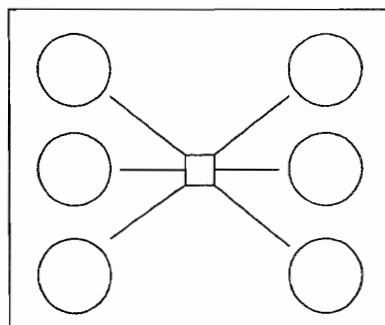
เป็นวิธีการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ 2 กลุ่ม โดยเนื้อหาสาระที่สอน ทั้ง 2 กลุ่มนั้น มีสาระความรู้ ความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องกันอยู่ส่วนหนึ่ง การบูรณาการวิธีนี้ จะต้องมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูผู้สอนทั้ง 2 กลุ่มสาระ โดยดูว่ากลุ่มสาระใดมีความคิด รวบยอด ทักษะ เจตคติ รวมภาพ คล้ายกัน หรือเนื้อหาสอดคล้องกัน นำมาบูรณาการร่วมกัน ถึงส่วนใด สัมพันธ์กัน เกี่ยวข้องกัน จัดให้เป็นหัวข้อร่วมกัน



ภาพที่ 9 เนื้อหาสาระความคิดรวบยอดบางส่วนของ 2 กลุ่มคาบเกี่ยวกัน

6. รูปแบบ Webbed

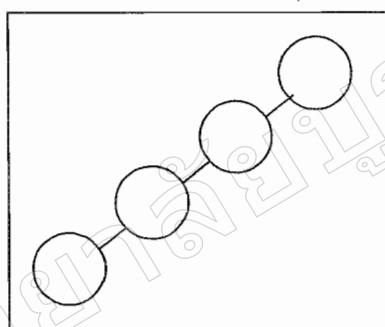
เป็นวิธีบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้หลายกลุ่ม โดยกำหนดหัวข้อเรื่อง แล้วเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันหรือต่อเนื่องกัน ที่สามารถนำมาจัดรวมเป็นหัวข้อเรื่องเดียวกัน เพื่อที่จะได้จัดสอนอย่างกลมกลืน รูปแบบนี้ จะบูรณาการกลุ่มสาระที่กลุ่มก็ได้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน



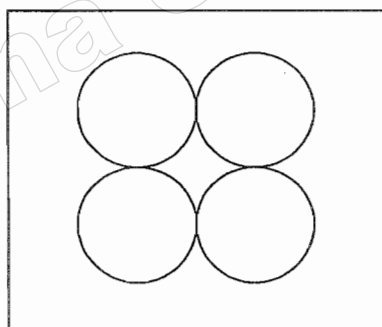
ภาพที่ 10 การเชื่อมโยงของหัวข้อที่อยู่ตรงกลางไปสู่เนื้อหาสาระของแต่ละสาระที่สัมพันธ์ เชื่อมโยงกัน

7. รูปแบบ Threaded

เป็นวิธีบูรณาการที่ใช้ทักษะใดทักษะหนึ่งที่ต้องการฝึกเป็นหลัก เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ แล้วกำหนดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละกลุ่มสาระ การเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับทักษะที่กำหนดก็กลุ่มสาระก็ได้ ที่สำคัญคือ เนื้อหาสาระของกลุ่มสาระ ยังคงอยู่เหมือนเดิม แต่ในการจัดกิจกรรมใส่ทักษะที่ต้องการเน้นเข้าไป เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ โดยทักษะนั้นจะต้องเหมาะสมกับเนื้อหาสาระกลุ่มต่าง ๆ



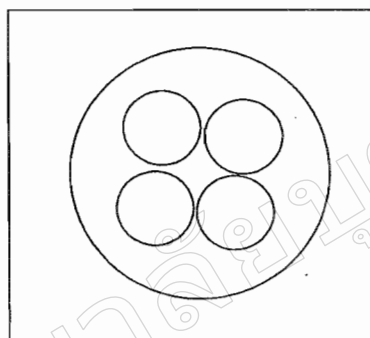
ภาพที่ 11 การร้อยเรียงทักษะให้บูรณาการเนื้อหาสาระจากกลุ่มสาระต่างๆ



ภาพที่ 12 ส่วนของเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอด หรือทักษะของกลุ่มสาระในส่วนที่
คาบเกี่ยวกัน

8. รูปแบบ Immersed

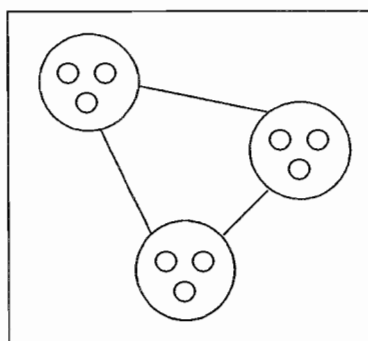
เป็นวิธีการบูรณาการของนักเรียนแต่ละคนที่เกิดจากการเรียนรู้ เนื้อหาสาระต่าง ๆ แล้วมีความสนใจในเนื้อหาสาระด้านใดด้านหนึ่งเพิ่มเติม โดยการศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นการเติมเต็มการเรียนรู้ เนื้อหาสาระจากหลักสูตรทั้งหมด โดยเป็นการบูรณาการที่เกิดขึ้นโดยตัวของนักเรียนเอง หรือเป็นการสร้างประสบการณ์ของตนเองให้เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 13 การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้จากสาระต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน

9. รูปแบบ Networked

เป็นวิธีการบูรณาการที่เกิดจากการถกแถลงความรู้ที่ไม่ได้เกิดจากการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการบูรณาการ โดยเลือกเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านต่าง ๆ นักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิ แหล่งเรียนรู้ที่จำเป็นด้วยตัวเอง ผู้เรียนเท่านั้นเป็นผู้รู้ถึงความซับซ้อนและมิติต่าง ๆ ในกรอบที่ตนเองสนใจ ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้ให้ผู้เรียนได้รับเรื่องที่ตนเองสนใจมากขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการปฏิบัติเชิงรุก (Pro-Active) ที่ผู้เรียนจะรู้สึกตื่นเต้นกับความรู้ ทักษะ หรือแนวคิดใหม่ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตัวของเขาเอง



ภาพที่ 14 การเรียนรู้ที่มาจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกัน และซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริง

จากลักษณะและวิธีการบูรณาการหลักสูตรที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการบูรณาการได้หลายวิธี เช่น การบูรณาการภายในวิชาเดียวกัน และการบูรณาการระหว่างวิชา ที่ทำให้เกิดความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน และการบูรณาการระหว่างวิชาที่ทำให้เกิดความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ดังนั้น ในการเลือกใช้รูปแบบใดนั้น ขึ้นกับความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหาวิชา ประสพการณ์ ความคิดรวบยอด เจตคติ และทักษะด้านต่าง ๆ ที่ควรต้องรู้ตามเนื้อหาสาระของหลักสูตร ให้เหมาะสม

กรมวิชาการ (2544, หน้า 21-22) ได้ระบุ การจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มีกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย การบูรณาการเป็นรูปแบบหนึ่งที่นำกระบวนการเรียนรู้จากกลุ่มสาระเดียวกัน หรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้มาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจัดได้หลายทักษะ ดังนี้

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หรือสาระที่กำหนดขึ้นมา หรือเชื่อมโยงกับกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อที่กำหนด
2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน มีผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมกันจัดการเรียนการสอนโดยยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการแบบเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน
3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ การบูรณาการลักษณะนี้ ได้นำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงเพื่อจัดการเรียนรู้ ซึ่งโดยทั่วไปผู้สอนมักจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชา หรือกลุ่มวิชา แต่ในบางเรื่องผู้สอนจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเรื่องเดียวกัน
4. การบูรณาการแบบโครงการ ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการเป็นโครงการ โดยผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น โดยใช้เวลาเรียนต่อเนื่องกันได้หลายชั่วโมง โดยนำเอาชั่วโมงของวิชาต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนเคยสอนแยกกันมารวมเป็นเรื่องเดียวกัน มีเป้าหมายเดียวกัน ในลักษณะการสอนเป็นทีม เรียนเป็นทีม หรือหากต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษ ผู้สอนสามารถแยกกันสอนได้

ฟราซี และรูดิทสกี (Frazee & Rudnitski, 1995, pp. 137-141 อ้างถึงใน ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา, 2547, หน้า 14) ได้เสนอรูปแบบการบูรณาการ ดังนี้

1. แบบวิทยาการพื้นฐาน (Discipline-Based) เป็นรูปแบบที่ผู้สอนในวิชาหนึ่ง สอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่น ๆ เข้าไปในการสอนของตน เป็นการวางแผนการสอน และสอนโดยผู้สอนคนเดียว

2. แบบคู่ขนาน (Parallel) เป็นรูปแบบที่ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป สอนต่างวิชากัน แต่วางแผนการสอนร่วมกัน โดยระบุสิ่งที่ร่วมกันและตัดสินใจว่า หัวเรื่อง/ มโนทัศน์/ ปัญหา เดียวกันนั้นจะสอนอย่างไรในวิชาของแต่ละคน งานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำจะแตกต่างกันไปในแต่ละวิชา

3. แบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) เป็นรูปแบบที่ผู้สอนต่างวิชาร่วมกันสอน เป็นทีม ร่วมวางแผนและกำหนดหัวเรื่อง/ ปัญหาร่วมกัน และดำเนินการสอน ผู้เรียนกลุ่มเดียวกัน มอบหมายงานหรือโครงการให้ผู้เรียนทำร่วมกัน เป็นงานใหญ่ชิ้นเดียว

4. แบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) เป็นการสอนที่ผู้สอนแต่ละคนต่างสอนวิชา ของตนเอง ไม่ได้ออกแบบให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันระหว่างต่างวิชา แต่จะมีการสอนแบบบูรณา การเฉพาะที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาเท่านั้น ผู้สอนแต่ละคนในต่างวิชาไม่ได้มีการแบ่งการทำกิจกรรม ของผู้เรียนด้วยกัน เพียงแต่ให้เวลาแล้วมอบหมายงาน หรือปัญหาให้ผู้เรียนกลับไปดำเนินการกันเอง

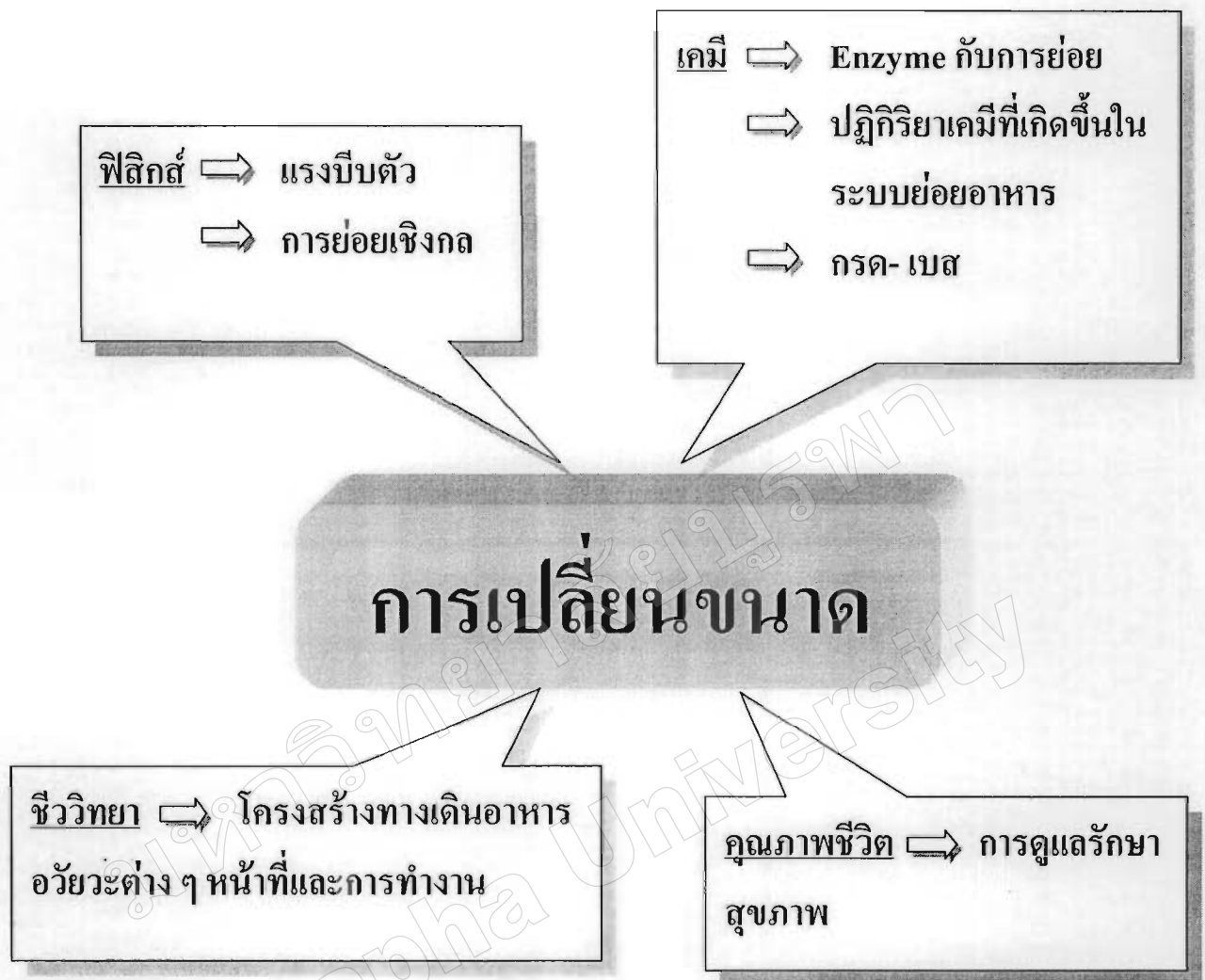
5. แบบบูรณาการ (Integrated) เป็นการบูรณาการทั้งมโนทัศน์ ทักษะ เจตคติ และความเชื่อ ตลอดจนเนื้อหา ทำให้เป็นการสอนที่ต้องอาศัยความหลากหลายวิธีที่สามารถ เป็นไปได้ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฝึกในสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจ ของตนเองอย่างอิสระ

UNESCO (1981, pp. 10-20) ได้แบ่งการบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่

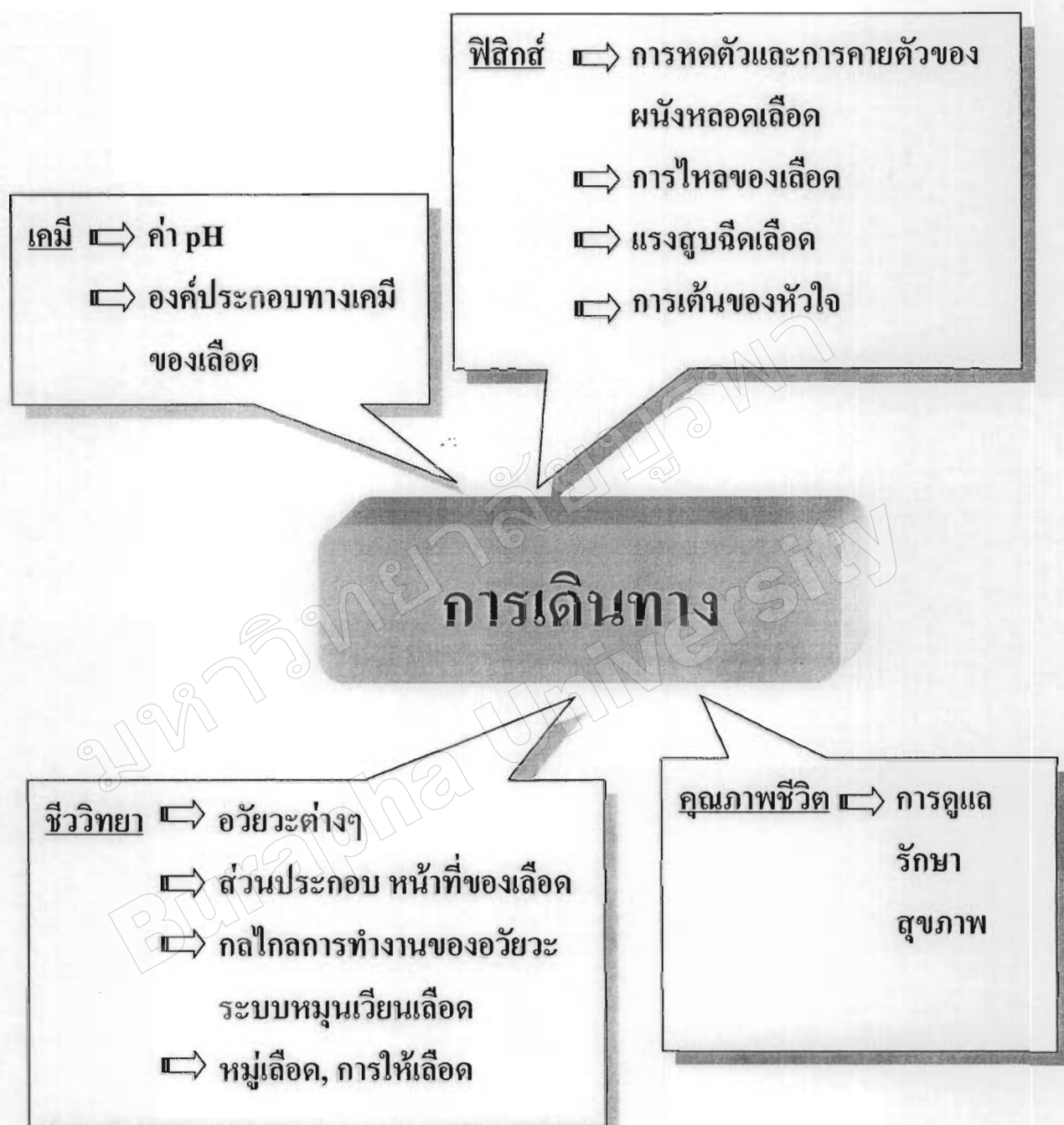
1. การบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรอย่างกว้าง เป็นการนำเอาเนื้อหาหลักสูตร 2 วิชา หรือมากกว่าที่มีความสอดคล้องกันนำมารวมกัน เพื่อให้ได้เนื้อหาหลักสูตรใหม่ที่กว้างขึ้น
2. การบูรณาการโดยการกำหนดหัวข้อ และโครงการ เป็นการบูรณาการความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากเนื้อหาหลักสูตรต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การบูรณาการลักษณะแบบนี้ เพื่อยืนยันให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด

3. การบูรณาการที่เกิดขึ้นจากความสนใจ และเชื่อมโยงกับผู้เรียนเป็นการพัฒนา หลักสูตรและหน่วยการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของแนวทางการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

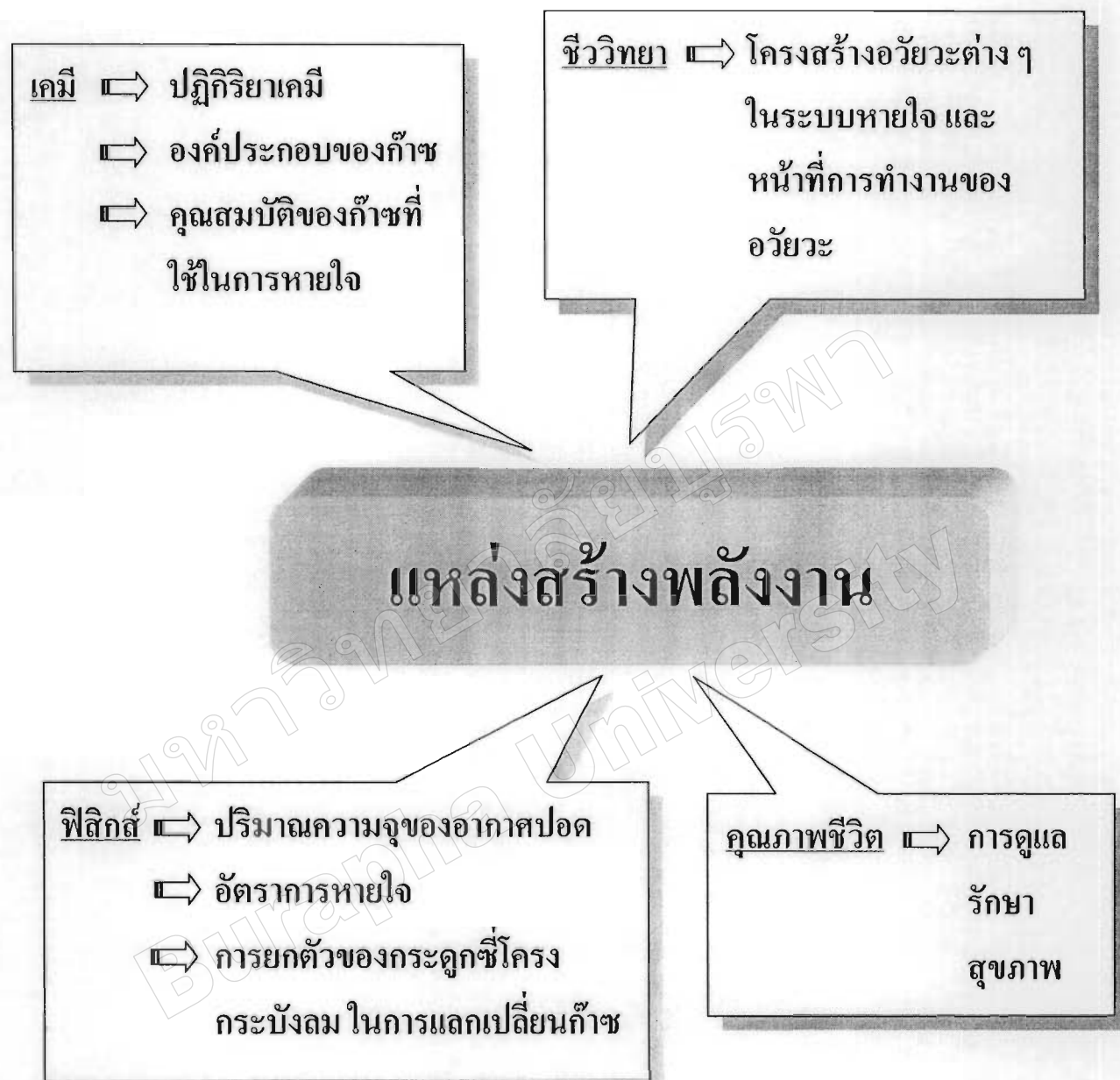
จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการบูรณาการ ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาหลักสูตร บูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาวิชาและวิธีสอนโดยใช้รูปแบบของ ฟอการ์ตี (Fogarty) แบบเชื่อมโยง (Connected) โดยใช้ผู้สอนคนเดียวจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหาวิชาจะผสมผสานเนื้อหาวิชาชีววิทยา (สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต) เป็นหลักและเชื่อมโยงวิชาเคมี (สาระที่ 3 สารและสมบัติของ สาร) ฟิสิกส์ (สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่และสาระที่ 5 พลังงาน) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา



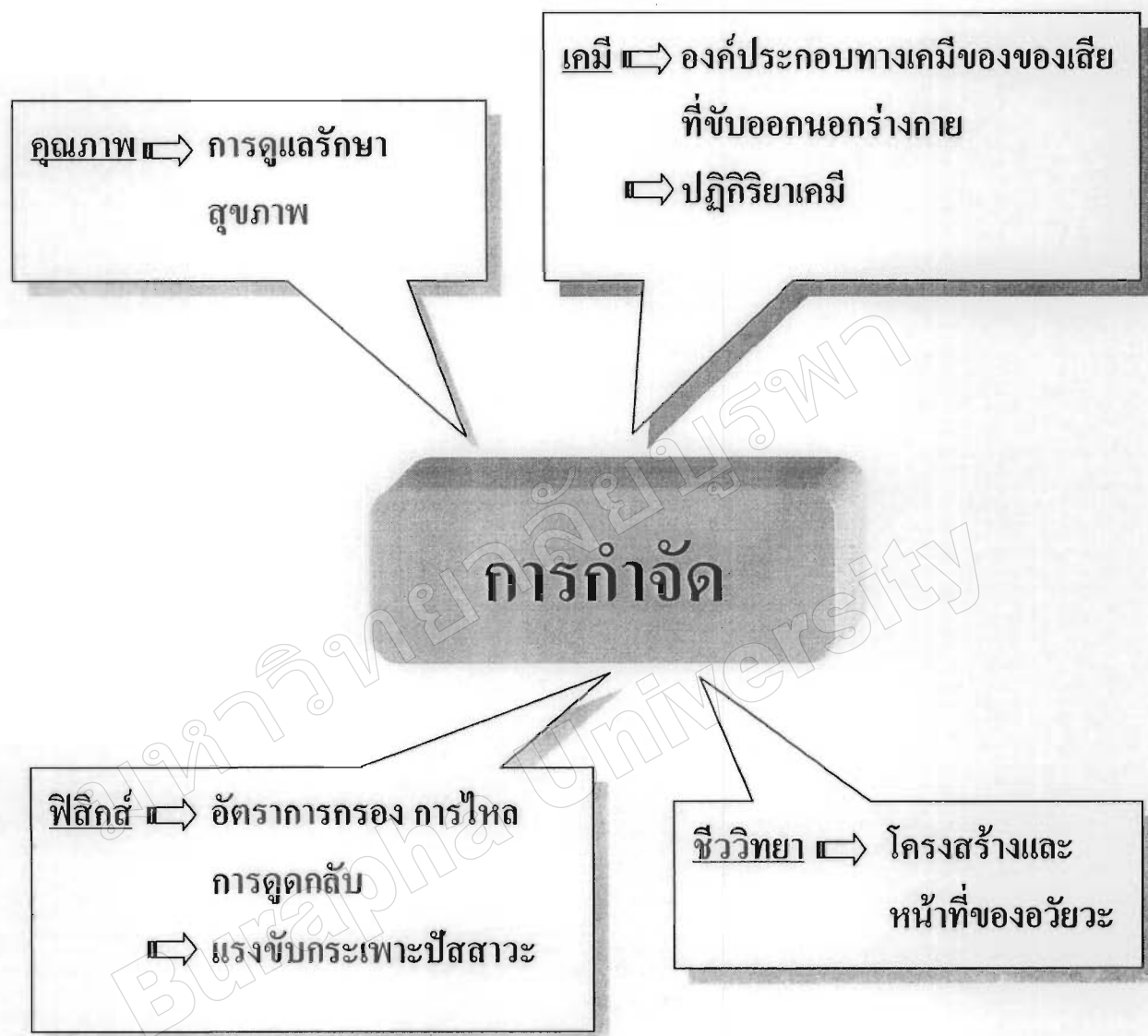
ภาพที่ 15 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการ หน่วยการเปลี่ยนแปลง



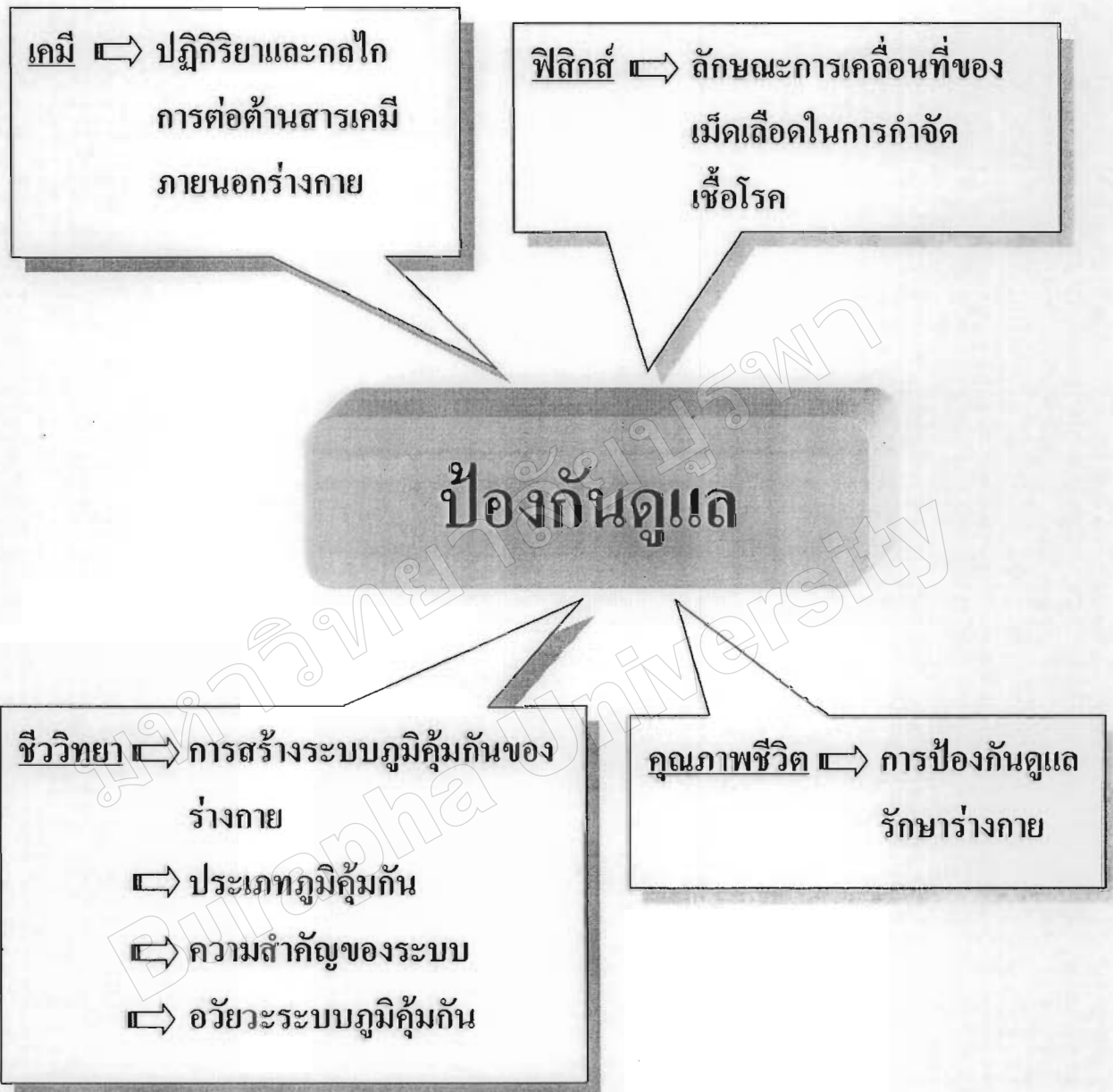
ภาพที่ 16 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการ หน่วยการเดินทาง



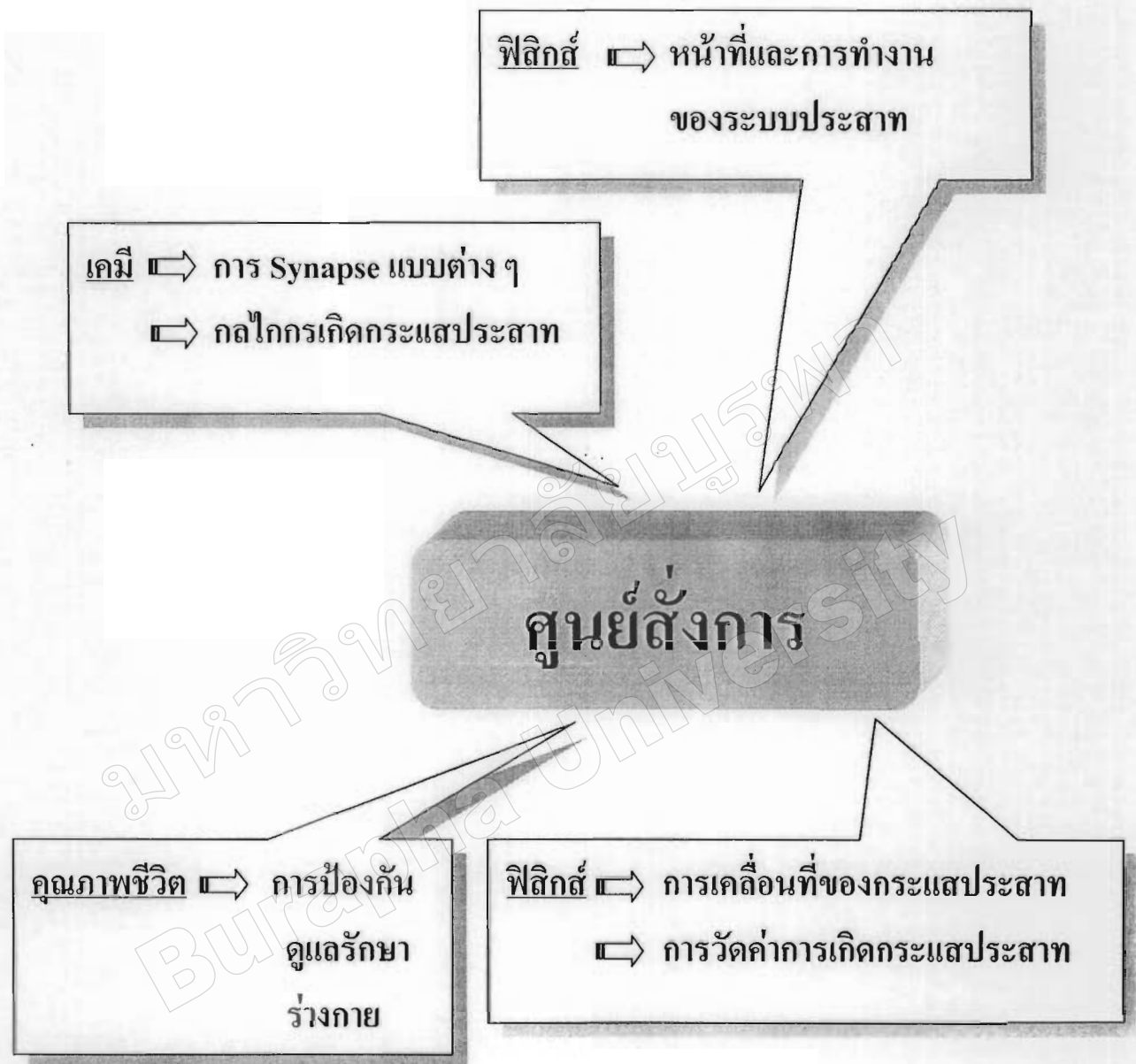
ภาพที่ 17 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการ หน่วยแหล่งสร้างพลังงาน



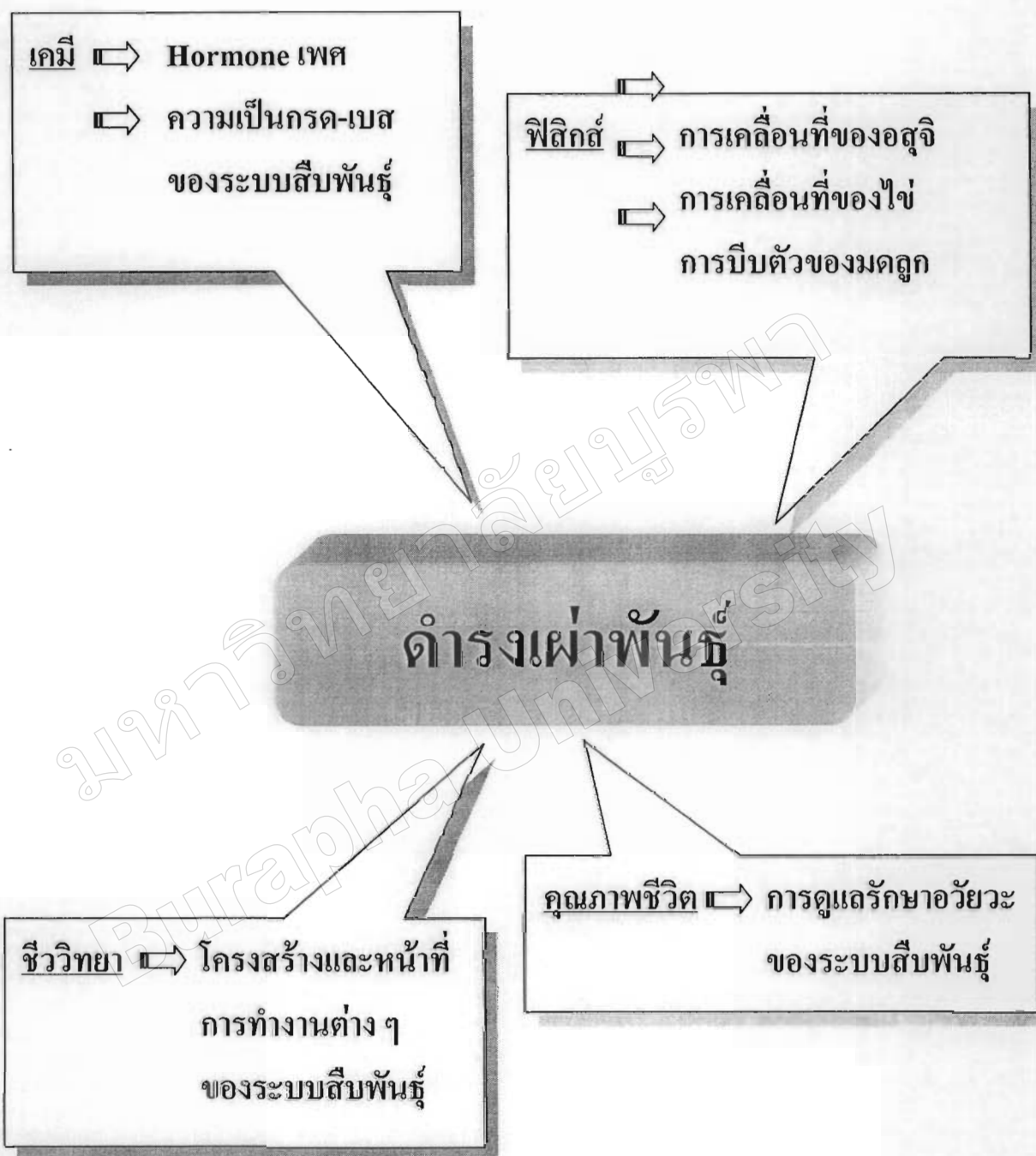
ภาพที่ 18 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการ
หน่วยการจัดการ



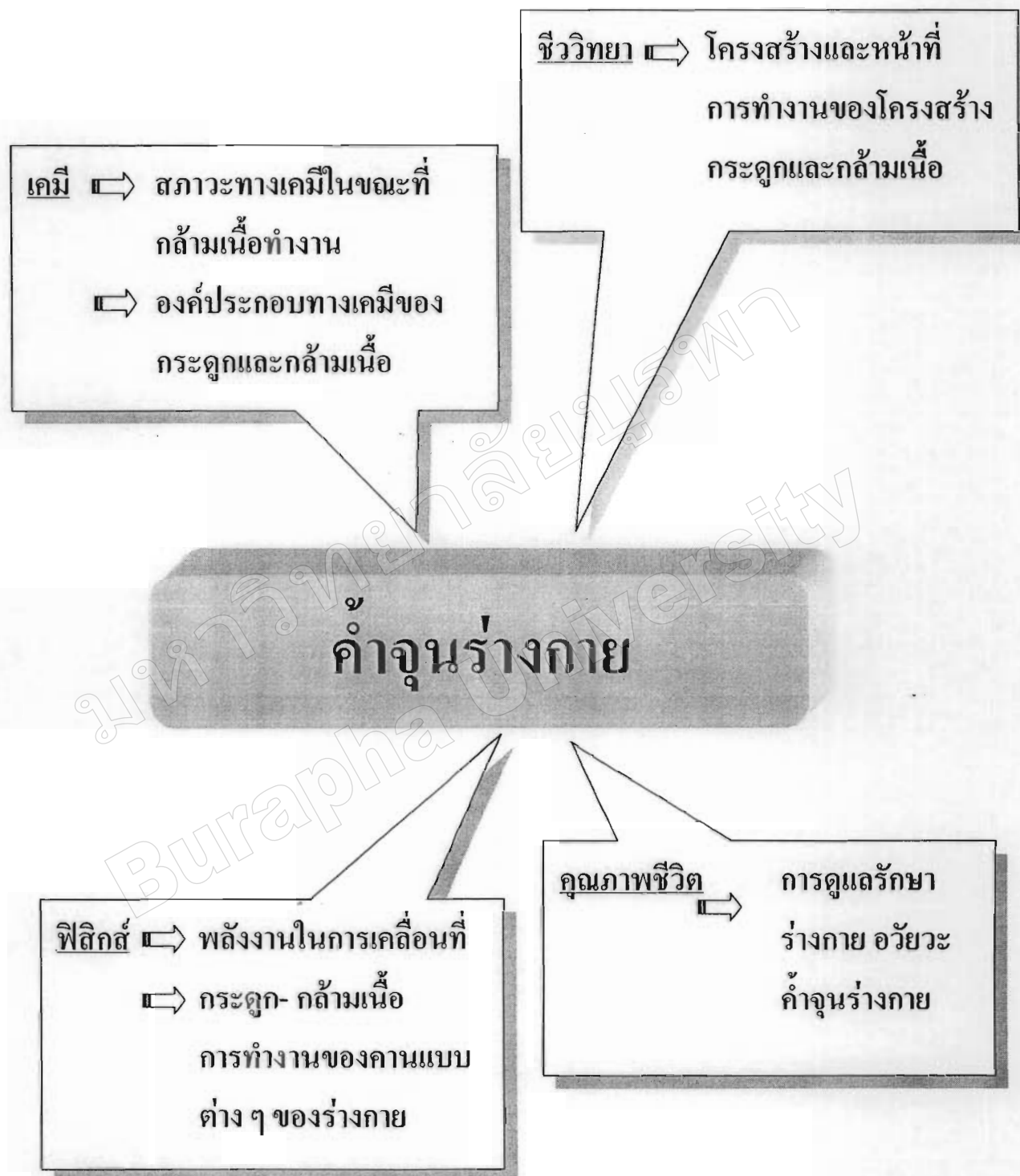
ภาพที่ 19 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการหน่วยป้องกันดูแล



ภาพที่ 20 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการ
หน่วยศูนย์สั่งการ



ภาพที่ 21 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการ
หน่วยดำรงเผ่าพันธุ์



ภาพที่ 22 รูปแบบแสดงการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยบูรณาการ
หน่วยคำจุนร่างกาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดมุ่งหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีความสามารถในการแข่งขันในเวทีระดับโลกและปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552 ข) โดยจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณภาพ มีความรอบรู้อย่างเท่ากัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่สังคมด้วยความรู้ได้อย่างมั่นคงซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนา เพื่อมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะพร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549)

กล่าวโดยสรุปหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

จากแนวทางการพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดหลักการที่สำคัญ 6 ประการ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษา เพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณภาพบนพื้นฐานของความเป็นไทย ควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษา เพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษา ที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่น ทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษา สำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย
ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี
มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงได้กำหนดเป็นจุดหมาย
เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย
และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของ
เศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา
การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต
และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนา
สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะ และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ของหลักสูตร
ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ เพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและสื่อสาร มีวัฒนธรรม
ในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง
เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม
รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูล
ข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์
การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง
องค์ความรู้ หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ
ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจ
ความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้

มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหามีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม ด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม นอกจากนี้หลักสูตรได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งเป็นเรื่องของจิตใจ และพฤติกรรมที่ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ประกอบด้วย

1. รักษาดี ศาสตร์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

เมื่อพิจารณาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้ว ครูผู้สอน ควรนำหลักสูตรและแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมาศึกษา และออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน โดยการกำหนดเป้าหมายของการสอน โดยพิจารณาที่มาตรฐานแต่ละสาระการเรียนรู้ ที่สอน ส่วนจุดประสงค์ของการสอนให้พิจารณาที่ตัวชี้วัดที่แสดงถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนพึงกระทำ ได้ ซึ่งครอบคลุมการวัดด้านเนื้อหาความรู้ ด้านทักษะ โดยพิจารณาจากมาตรฐานและตัวชี้วัด ส่วนด้านพฤติกรรมที่แสดงออกให้พิจารณาจากคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism)

ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) เป็นทฤษฎีที่เพเพอร์ท (Papert) แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) ทางด้านการศึกษาที่พัฒนาขึ้นทฤษฎีที่ได้เริ่มพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎี Constructivism ของเพเพอร์ท นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ โดยเพียเจต์ (Piaget) เป็นบุคคลแรกที่ทำให้ความสำคัญในเรื่องการคิด กระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กมากที่สุด โดยเพเพอร์ทเชื่อว่า เด็กสามารถสร้างความรู้ขึ้นเองได้ เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่สร้างและทดสอบทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา เด็กจะมีความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างแท้จริงก็ต่อเมื่อเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นมา มีการจัดระบบและโครงสร้างของความรู้ของตนเอง มีความสามารถในการเรียนรู้อย่างดีเยี่ยมมาตั้งแต่เกิด และเรียนรู้ตลอดเวลา (Papert, 1980) เพเพอร์ทได้นำสิ่งที่เพียเจต์เรียนรู้เกี่ยวกับเด็ก ๆ มาเป็นพื้นฐานในการคิดทบทวนเกี่ยวกับทฤษฎีทางการศึกษา โดยเพเพอร์ทมีความคิดต่างจากเพียเจต์ (Piaget) ในเรื่องการเรียนรู้ของเด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างซับซ้อนในทุกช่วงวัย ถ้ามีวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยให้สิ่งที่เรียนรู้ได้ยากกลายเป็นเรื่องง่ายและเป็นรูปธรรมชัดเจน ส่วนเพเพอร์ทอธิบายว่า เด็กนั้นไม่สามารถเรียนรู้เรื่องบางเรื่องได้ในช่วงวัยหนึ่ง ๆ เนื่องจากบางเรื่องมีความซับซ้อนยากต่อการทำความเข้าใจได้ เพเพอร์ท (Papert 1999) เชื่อว่า ความรู้ความสามารถสร้างขึ้นได้ ดังนั้น การให้การศึกษาที่ดีเราต้องให้โอกาสส่งเสริมเด็กได้เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสร้างความรู้ คำที่เพเพอร์ทได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ดีกว่าไม่ได้เกิดจากการค้นพบวิธีการสอนที่ดีกว่าของครู แต่เป็นการเปิดโอกาสในการสร้างที่ดีกว่าแก่ผู้เรียน เพเพอร์ทได้กล่าวถึงหลักสำคัญของการเรียนรู้ 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาโดยการศึกษาค้นคว้า และพึงปฏิบัติด้วยตนเอง
2. การนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงความรู้ที่มีมาก่อนแล้ว
3. และสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้สร้างสิ่งใหม่ ๆ ต่อไป

เพเพอร์ทเชื่อว่า คอมพิวเตอร์สามารถช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยพัฒนาสติปัญญาของเด็กได้อย่างมาก ซึ่งเทคโนโลยีชนิดอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ดีกว่า เด็กสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการออกแบบสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นนามธรรมให้แสดงออกมาเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และใช้สิ่งที่เป็นนามธรรมสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ที่สอดคล้องกับนามธรรมต่อไป (Papert, 1980, p. 8)

นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังใช้เป็นสื่ออุปกรณ์ในการช่วยปรับเปลี่ยนความคิดในการจำแนกหรือตัดสินใจต่าง ๆ ออกเป็นสองสิ่งที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ถูกผิด ขาวดำ มาเป็นการหาทางแก้ไขสิ่งที่ผิดพลาดให้สำเร็จลุล่วงได้ดี รวมทั้งมีบทบาทสำคัญในการฝึกเด็กให้

เน้นการคิดโดยสติปัญญาให้เกิดขึ้นในจิตใจของเด็ก ถึงแม้ว่าเด็กจะไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์หรือสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนรู้ตลอดเวลา แต่กระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ จะช่วยให้เด็กสามารถพัฒนากระบวนการคิด และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองอย่างจริงจัง หรืออาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เป็นการเรียนรู้โดยใช้ปัญญาคิดตั้งการให้มีการลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง (นิภา แก้วศรีงาม, 2547 ข, หน้า 75)

จากหลักการและแนวคิดของทฤษฎี Constructivism พัฒนาไปสู่ทฤษฎี Constructionism สรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์แนวคิดของทฤษฎี Constructivism และ Constructionism

ประเด็น	ทฤษฎี Constructivism	ทฤษฎี Constructionism
รากฐานความรู้	1. ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง 2. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน 3. การเรียนรู้เป็น “Active Process” ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล	1. ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง 2. การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง 3. ผู้เรียนนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน 4. ความคิดแสดงออกเป็นรูปร่างด้วยการลงมือปฏิบัติ 5. ความรู้ที่เกิดขึ้นเกิดจากการแก้ปัญหาการระดมพลังสมอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 6. ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ 7. ผู้เรียนสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น	ทฤษฎี Constructivism	ทฤษฎี Constructionism
		8. บรรยายภาพและ สภาพแวดล้อมที่หลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการ สร้างสรรค์ด้วยปัญญา
		9. ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นเสนอผลการ วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ ของตนเอง
		10. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง สิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน

จากตารางวิเคราะห์แนวคิดระหว่างทฤษฎี Constructivism และ Constructionism มีความสอดคล้องกันในด้านต่าง ๆ คือ

1. ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. ผู้เรียนเกิดความรู้ขึ้นจากการแก้ปัญหานำไปสู่การคิดวิเคราะห์
4. ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญา โดยการเชื่อมโยงความคิด หรือประสบการณ์เดิมกับความคิดหรือประสบการณ์ใหม่ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย
5. ประเมินผลตามความจริงสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความแตกต่างของทฤษฎี Constructivism และ Constructionism

ทฤษฎี Constructivism	ทฤษฎี Constructionism
1. ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์การค้นพบ โดยออกมาเป็นลักษณะคำตอบหรือข้อเท็จจริง	1. ผู้เรียนสร้างความรู้ที่แสดงออกมาเป็นรูปภาพ เช่น ผลงาน โครงงาน ชิ้นงาน หรือภาระงาน
2. ความรู้ที่เกิดขึ้นของผู้เรียนจะต้องมีความคิดพื้นฐานที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่ได้รับมา	2. ความรู้ที่เกิดขึ้นต้องอาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ลงมือปฏิบัติ ลองผิดลองถูกเพื่อแก้ปัญหาจนได้ความรู้ออกมาเป็นรูปธรรม
3. แนวการสอนใช้ Problem Based Learning	3. แนวการสอนใช้ Project Based Learning
4. แนวทางในการสอนเริ่มด้วยการตั้งปัญหา ครูและนักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา เช่น การสอนด้วยการค้นพบ การสืบเสาะหาความรู้ การทดลองเป็นต้น	4. แนวทางในการสอนมีความหลากหลาย โดยผู้เรียนเป็นผู้วางแผนคิดลงมือปฏิบัติให้มีแบบแผนขึ้นอยู่กับผู้เรียน
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้	5. สื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสม

จากตารางแสดงให้เห็นถึงแนวคิดและความแตกต่างระหว่างทฤษฎี Constructivism และ ทฤษฎี Constructionism เมื่อเปรียบเทียบแล้วพบว่าแต่ละทฤษฎี มีจุดเด่นที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

แนวคิดการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) เป็นแนวคิดที่เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติหรือเป็นการเรียนด้วยการลงมือปฏิบัติจริง การเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้โดยผ่านการปฏิบัติจริง เพื่อนำไปสู่การทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ และสามารถเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างลึกซึ้ง และสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในด้านทักษะการใช้ชีวิต ให้มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่สำคัญ เพื่อส่งเสริมและปลูกฝังให้ผู้เรียนสามารถคิดวางแผน และทำงานอย่างเป็นระบบ ฝึกทักษะการแก้ปัญหา ทำงานเป็นกลุ่มได้ มีความรับผิดชอบในหน้าที่ ซึ่งถือว่าเป็นการเรียนรู้แบบครบองค์ความรู้ในทุกๆ ด้านที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต ทำให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (ไพโรจน์ ชินศิริประภา, 2550, หน้า 25)

ความหมายของการสอนตามแนวการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism)

เพเพอร์ท (Papert, 1999) ได้ให้ความหมายของ Constructionism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญญาคิด และตั้งการให้มีการลงมือปฏิบัติหรือเป็นการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Doing) หรือสร้าง (Making) สิ่งต่าง ๆ ขึ้นมา และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุด เมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างบางสิ่งบางอย่างที่สัมผัสได้ และมีความหมายกับตนเอง โดยเมื่อผู้เรียนสร้างบางอย่างออกมาแล้ว จะได้รับความรู้ไปด้วย และความรู้ใหม่นี้จะช่วยให้เด็กนำไปสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่มี ความซับซ้อนมากขึ้น

ทิสนา แชมมณี และคณะ (2545, หน้า 34-35) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ด้วยปัญญา เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเอง และด้วยตัวของผู้เรียนถ้าผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เป็นการสร้างความรู้ขึ้นในตนเองนั่นเอง และความรู้ที่เกิดขึ้นมีความหมายต่อผู้เรียน และสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี และนอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2546, หน้า 7-10) กล่าวว่า Constructionism เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเมื่อเด็กมีส่วนร่วมในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความหมายกับเด็ก โดย Constructionism จะมีความเกี่ยวข้องกับการสร้าง 2 อย่าง คือ เมื่อเด็กสร้างบางสิ่งบางอย่างออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ เด็กจะสร้างความรู้ด้วย โดยความรู้ใหม่จะช่วยให้เด็กนำไปสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทำให้เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้นด้วย

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548, หน้า 89) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ด้วยปัญญา เป็นแนวคิดที่เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ เด็กเรียนรู้ได้ดีจากการนำเรื่องที่เด็กชอบมา ให้เด็กทำ (Construct) โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ มีการบูรณาการวิชาการ เทคโนโลยี ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544, หน้า 3-5) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ด้วยปัญญา ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง โดยการสร้างความรู้ขึ้นผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาและต้องเป็นสิ่งที่ยึดต้องสัมผัสได้ ทำให้ผู้เรียนมองเห็นได้จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด กระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง รวมทั้งสามารถใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเป็นแนวทางสร้างสรรค์ความคิดใหม่ ๆ ต่อไปไม่มีที่สิ้นสุด

ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2540, หน้า 9-10) กล่าวว่า Constructionism เป็นแนวคิดที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้ไม่ใช่สิ่งที่ถ่ายทอดกันที่มีการ

สร้างขึ้นด้วยตนเองตลอดเวลา และในการจัดการเรียนการสอนต้องมีเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น คอมพิวเตอร์ และวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ตามธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวที่ใช้ในการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา เช่น การสร้างสิ่งจำลอง การสร้างสิ่งที่จับต้องสัมผัสได้ ทำให้ผู้อื่นมองเห็นได้ จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบของตนเองอย่างจริงจัง รวมทั้งสามารถใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเป็นแนวทางในการพัฒนาการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ ๆ ต่อไปไม่มีที่สิ้นสุด

หลักการสอนตามแนวการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

1. การเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน
2. การให้โอกาสผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มทำโครงการที่ตนเองสนใจ การสนับสนุนอย่างพอเพียง และเหมาะสมจากครูซึ่งได้รับการฝึกฝน ให้มีความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง
3. เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิด นำเสนอผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง
4. ให้เวลาทำโครงการอย่างต่อเนื่อง

จากคำจำกัดความของนักการศึกษาที่มีประสบการณ์ที่เป็นผู้นำแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) มาใช้ สรุปได้ว่าการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเป็นการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้แบบที่ผู้เรียนคิดเองสร้างเอง โดยการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ (Doing) หรือการสร้าง (Making) สิ่งต่าง ๆ ขึ้น และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุด เมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างบางสิ่งบางอย่างที่สัมผัสได้ และมีความหมายกับตนเอง เมื่อผู้เรียนได้สร้างบางสิ่งบางอย่างออกมาแล้วจะได้รับความรู้ไปด้วย และความรู้ใหม่ที่จะช่วยให้เด็กนำไปสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น มีการปรับเปลี่ยนและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น ทำให้มีการเพิ่มพูนความรู้ขึ้น และกระบวนการที่จะเป็นวงจรต่อเนื่องที่เสริมรับกันและกันภายในตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (Papert, 1999)

กระบวนการพัฒนาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มาสู่การสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

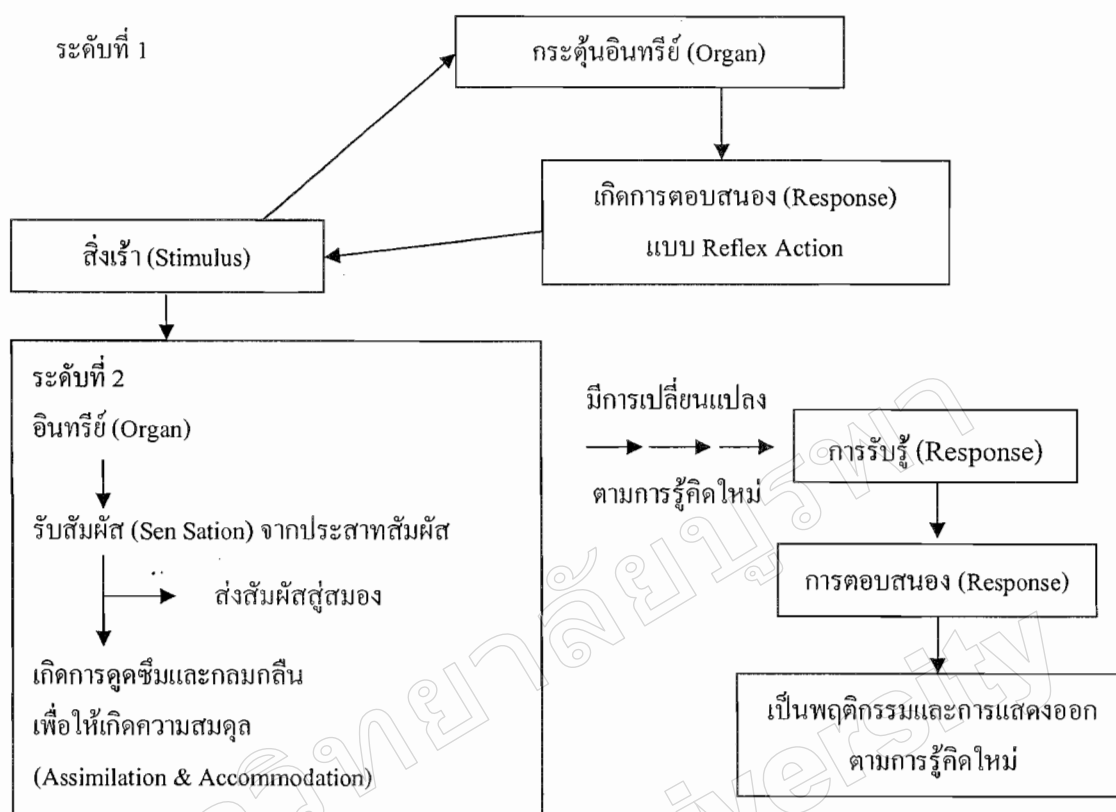
ทฤษฎี Constructionism พัฒนามาจาก ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) โดยความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นโดยตัวเด็ก ดังนั้นการศึกษาก็จะประกอบด้วย การจัดโอกาสให้กับเด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมสร้างสรรค์ที่เป็นเหมือนเชื้อเพลิงที่นำไปสู่กระบวนการสร้างความรู้

เปิดโอกาสให้เด็กได้แสวงหาและค้นพบสิ่งที่เขาไม่เคยรู้มาก่อนด้วยตัวเอง และเป็นการฝึกนิสัยความเคยชินที่หาความรู้ด้วยตนเองตลอดไป แม้จะออกจากโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยไปแล้วก็ตาม ถ้าหากมีการจัดระบบการศึกษาที่มีส่วนสร้างนิสัย การรู้จักที่จะเรียนต่อไปเรื่อย ๆ เช่นนี้ ระบบการศึกษาก็จะมีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดสังคมความรู้ (Knowledge Society) ได้สังคมความรู้ที่เป็นสังคมที่ความรู้ไม่ได้กระจุกตัวอยู่ ณ ที่ใดที่หนึ่งกระจายตัวอยู่ทั่วทุกส่วนของสังคม วิถีชีวิตของคนในสังคมก็จะเป็นวิถีชีวิตที่ใฝ่รู้ สังคมความรู้ก็จะเกิดขึ้น (ชัยอนันต์ สมุทวณิช, 2540, หน้า 137-142)

จากแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) มาสู่การประยุกต์ใช้ของเพเพอร์ท (Papert)

เพียเจต์ (Piaget 1972) ได้นำเสนอทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด ความเข้าใจของบุคคล โดยเฉพาะของเด็ก ซึ่งเขาเชื่อว่าเด็กสามารถสร้างความฉลาด และการเรียนรู้ของเขาเองได้ และมนุษย์ทุกคนมีพรสวรรค์ที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และจะเกิดการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา โดยเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์แวดล้อมที่อยู่ใกล้ตัว และแสดงออกด้วยการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus) ตั้งแต่แรกคลอดเป็นต้นไป

พัฒนาการทางด้านการคิดความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการกำหนดและสั่งการให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ นั้น เพียเจต์ได้นำเสนอว่า เกิดมาจากการที่คนเราพยายามที่จะปรับตัวให้อยู่ในสภาวะของความสมดุลของอินทรีย์ และคนเราจะมี การคิดและสั่งการเพื่อความสมดุลอยู่ตลอดเวลา ตราบใดที่มนุษย์ยังต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อม และได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่แวดล้อมเราอยู่ในการปรับตัวนี้ขึ้นอยู่กับ 2 กระบวนการ ซึ่งเพียเจต์เรียกว่า กระบวนการ Assimilation (การรับรู้ดูดซึมสิ่งต่าง ๆ) และกระบวนการ Accommodation (การปรับผสมผสานความแตกต่างระหว่างความรู้เก่าที่ดูดซึมไว้แล้วกับความรู้ใหม่ที่ดูดซึมมาใหม่ให้กลมกลืนกัน) เป็นแนวคิดใหม่ ทั้งนี้เป็นการเรียนรู้ที่จะปรับความสมดุลได้ด้วยตนเอง ดังแผนภาพ



ภาพที่ 23 การเกิดการตอบสนองต่อสิ่งเร้า 2 ระดับ ของอินทรีย์

ต่อมาเพเพอร์ท (Papert, 1999) ได้แนวคิดจากเพียเจต์ (Piaget) มาพัฒนา Constructionism Theory แต่จะมีความแตกต่างจาก Piaget ตรงที่พัฒนาการทางความคิดและกระบวนการสร้างสมมูลนั้น ไม่กำหนดแน่นอนตามวัย แต่อาจจะเกิดก่อนวัยได้ถ้าบุคคลนั้นถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่เป็น Constructional Tools ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่มีให้เลือกใช้อย่างหลากหลาย เทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ๆ Computer Software ก็จะสร้างให้บุคคลเกิดการสร้างด้วยปัญญา ตกผลึกเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างสม และสร้างสรรค์ องค์ความรู้ใหม่ด้วยปัญญาของตนเอง ดังแผนภาพ



ภาพที่ 24 ขั้นตอนการพัฒนาตนเอง คิดความรู้ใหม่ด้วยปัญญาของตนเอง

แนวคิดสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

(ชเนศ จำเกิด, 2548, หน้า 164)

1. ผู้เรียนมีความต้องการที่อยากจะรู้ อยากจะเรียน อยากจะทำก่อนจึงจะเป็นตัวเร่งให้เกิดการขับเคลื่อน เกิดความรู้สึกรู้สึกความเป็นเจ้าของ (Owner Ship)

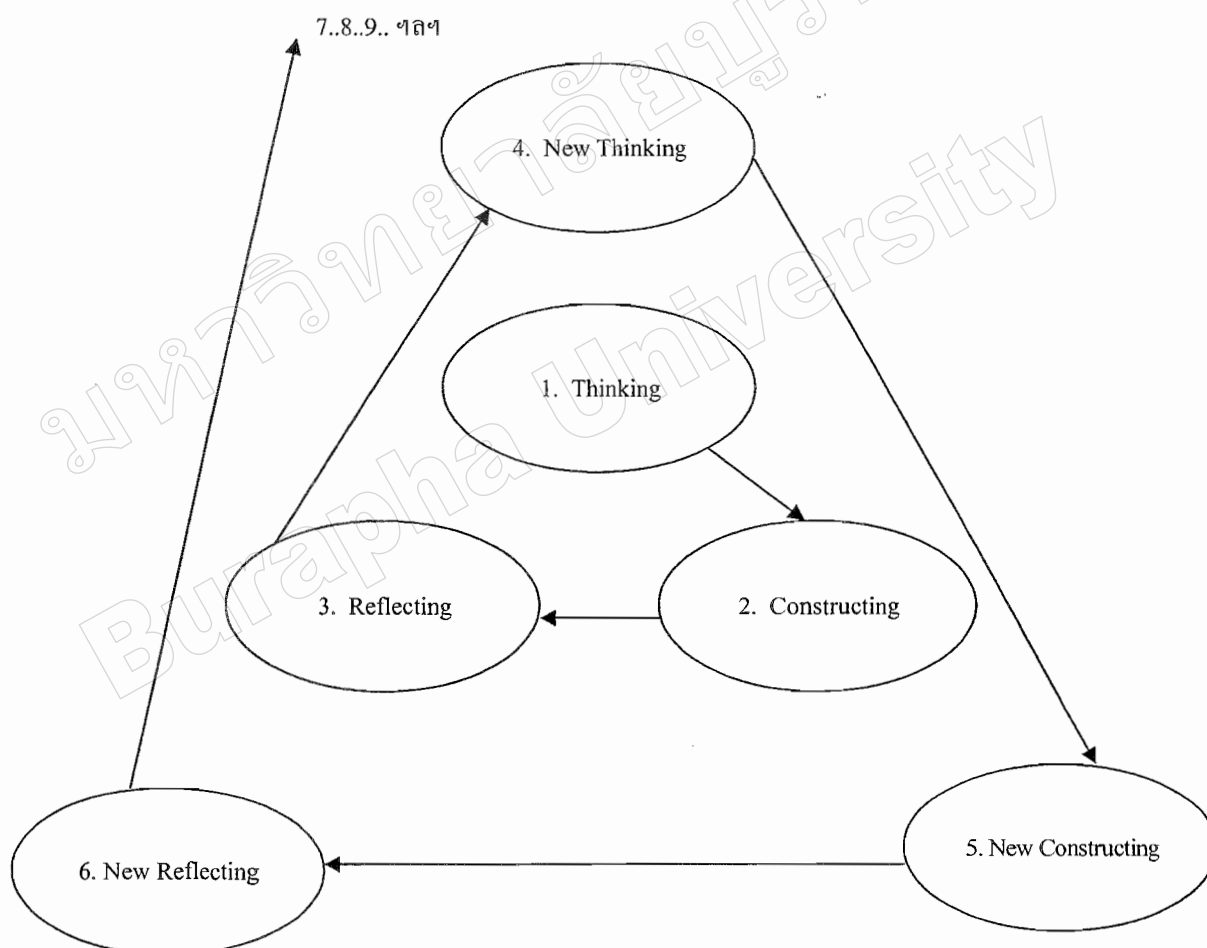
2. ใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียน เป็นแรงจูงใจภายใน (Internal Motivation) ให้เกิดการสร้างสรรค์ความรู้

3. การเรียนรู้เป็นทีม (Team Learning) ดีกว่าการเรียนรู้คนเดียว มีการสนทนา แลกแลกเปลี่ยนความรู้เรียนรู้แบบร่วมมือในกลุ่มที่มีความสนใจในลักษณะเดียวกัน

4. เป็นการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Learning to Learn) ไปใช้การสอน

วงจรการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

เพเพอร์ทได้นำเสนอวงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ได้ดังภาพที่ 25



ภาพที่ 25 วงจรการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

จากแผนภาพการเรียนรู้เป็นวงจร เริ่มจากการคิด (Thinking) ซึ่งเกิดจากประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน เชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ หรือข้อมูลใหม่แล้วสร้างความรู้ (Constructing) ขึ้นมาด้วยตนเอง ในการสร้างความรู้ที่สมบูรณ์นั้นจะต้องมีการสะท้อนความคิด หรือสะท้อนประสบการณ์ (Reflecting) มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบุคคลอื่น โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนความคิดใหม่ (New Thinking) แล้วสร้างความรู้ใหม่ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ความรู้จึงไม่หยุดนิ่ง จะเกิดการคิดค้นต่อไปเรื่อย ๆ

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism)

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้โดยผ่านประสบการณ์ตรงของตัวผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มสร้าง โครงการตามที่ตนเองสนใจ (Project-Based Learning) ดังนั้นสิ่งที่ผู้เรียนคิดและลงมือกระทำต้องแตกต่างกันออกไปทำให้ผู้เรียนเกิดความหลากหลายทางความคิดนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนได้ฝึกพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตัวเองซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Centered Learning) จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการคิดและสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เกิดจากความคิดของตนเอง เพื่อที่จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา ก็หมายถึงการสร้างความรู้ขึ้นในตนเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเองนี้ จะมีความหมายต่อผู้เรียนและคงทน สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนเองได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนต้องมีความกระตือรือร้นตลอดเวลา รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง มีการประเมินตนเองตลอดเวลาว่ารู้เพียงพอแล้วหรือยัง และนอกจากนี้ ความรู้ที่สร้างขึ้นจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ตลอดไปไม่มีที่สิ้นสุด
2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามกระบวนการ โดยครูเป็นผู้ที่คอยจัดโอกาสที่ดีให้แก่ผู้เรียนในการสร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมา และใช้สิ่งที่สร้างขึ้นไปกระตุ้นให้ผู้เรียน คิด ค้นคว้าต่อไปจนเป็นนิสัย ผู้เรียนมีโอกาสนในการเรียนรู้วิธีที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ด้วยตนเองอย่างมีความสุข ได้คิด เกิดกระบวนการคิด ได้ลงมือปฏิบัติ และได้ชื่นชมผลงานที่สร้างขึ้นไปพร้อม ๆ กับสร้างความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง การฝึกปฏิบัติเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการเรียนรู้และสามารถคิดกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ประสมอยู่ได้ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในสังคมที่เต็มไปด้วยการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

3. จัดกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ มีหลักสำคัญ ดังนี้

3.1 การเชื่อมโยงความคิด เป็นการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา โดยผู้เรียนสามารถปรับให้เชื่อมโยงเข้ากับความรู้ที่มีสะสมไว้อยู่ในสมองแล้ว โดยการเชื่อมโยงความคิด จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความหมายของสิ่งที่เรียนขึ้นได้ และเมื่อนำไปผสมผสานกับความรู้ที่มีอยู่แล้วก็จะทำให้สามารถคิดต่อเนื่องได้ต่อไปอีกมาก

การเลือกใช้สิ่งช่วยคิดที่เหมาะสม จะเป็นการช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความคิดได้เร็วขึ้น เช่น IEGO เมื่อนำมาใช้ร่วมกับ Logo ที่เรียกว่า LEGO – LOGO ช่วยให้เด็กสามารถประกอบชิ้นส่วน LEGO เป็นหุ่นยนต์ได้ และทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนไหวได้ด้วยโปรแกรม LOGO ในขณะที่เด็กได้เล่นก็สามารถเชื่อมโยงไปถึงการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้

3.2 การริเริ่มของผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ให้บรรลุตามเป้าหมายได้ เช่น การฝึกให้เด็กทำโครงการ/ โครงงาน ตามความสนใจ จะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้วิธีการ จัดการให้สิ่งต่าง ๆ ดำเนินต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน ได้ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้อย่างแข่งขันด้วยตนเอง ฝึกฝนให้มีความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ อย่างลึกซึ้ง

3.3 การได้รับการสนับสนุนจากครูผู้สอน ครูควรสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกับผู้เรียน ครูควรมีการกระตุ้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้นคว้าร่วมกัน ให้คำแนะนำในแง่มุมต่าง ๆ อย่างชัดเจน ครูต้องมีความเข้าใจในสาระสำคัญต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง และช่วยปรับแก้ไขการคิดของผู้เรียน ให้ถูกต้องโดยอาจเสนอความคิดที่กระตุ้นให้เกิดการคิดแบบใหม่ วิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ จะทำให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์ที่จะคิดแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

3.4 การแลกเปลี่ยนความคิด เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เปิดโอกาสพัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดกันอยู่ตลอดเวลาได้ พัฒนากระบวนการคิดที่สามารถทำความเข้าใจร่วมกันได้ และสามารถนำความรู้ที่แต่ละคนมีอยู่มาจัดระบบทำให้สื่อความเข้าใจกันได้

3.5 การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนจะต้องสะท้อนความคิดของตนเองอยู่เสมอ สามารถเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง จดบันทึก วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเองแลกเปลี่ยนกับคนอื่น ๆ รับฟังข้อเสนอแนะ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

3.6 พัฒนางานอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนได้ฝึกการสำรวจ ทดลองลงมือปฏิบัติ สร้างความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง จนกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญในการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ และปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

4. วัสดุใช้สร้างความรู้ วัสดุทางศิลปะส่วนมากใช้เป็นวัสดุสร้างความรู้ได้ดี วัสดุที่นำมาใช้สร้างรูปร่างนั้น จะต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการจะสร้างทั้งสิ้น เช่น ใช้ทรายก่อเป็นปราสาท ใช้ไม้สร้างบ้าน ใช้ดินน้ำมันปั้นรูปต่างๆ นอกจากนี้วัสดุอีกหลายอย่างก็สามารถนำมาใช้สร้างความรู้ได้ เช่น กระดาษทั่วไป กระดาษแข็ง ดินเหนียว โลหะ พลาสติก และของเหลือใช้ต่าง ๆ ล้วนเป็นวัสดุสร้างความรู้ได้ดีทั้งสิ้น

การพัฒนาคิดค้นนำเอาวัสดุสำหรับสร้างความรู้ที่หลากหลายและเพียงพอ ในการเรียนการสอน จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกใช้วัสดุเหล่านั้นเป็นสื่อสำหรับช่วยคิด (Object-to-Think-with) ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนควรมีสื่อของตนเองและใช้ตามวิธีการของตนเองได้

5. เทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการส่งเสริมการเรียนรู้ เพเพอร์ท (Papert, 1999) ได้พัฒนาเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตามกรอบทฤษฎี Constructionism เช่น

5.1 Micro Worlds Logo ใช้เต่าเป็นสัญลักษณ์ที่มองเห็นเป็นรูปธรรม โดยผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงความคิดของตนเองให้ออกมาเป็นรูปธรรมโดยใช้เต่า

5.2 LEGO – Logo สร้างหุ่นยนต์เล่นด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ฝึกการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาไปพร้อม ๆ กัน โดยผู้เรียนสามารถจับต้องสัมผัสได้

5.3 กล้องดิจิทัล (Photo/ Camera Journalism) เป็นการแสดงความคิด และเรื่องราวต่าง ๆ ด้วยภาพ หรือเป็นการถ่ายทอดผลการเรียนรู้ออกมาเป็นภาพ

5.4 วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Magazine/ Newspaper) มีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ สร้างชิ้นงาน และนำเสนอเผยแพร่ทาง Internet

5.5 พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic/ Commerce) เป็นการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการธุรกิจระบบใหม่ เป็นการนำเอาผลผลิตของธุรกิจที่กำลังดำเนินอยู่ ที่มีการลงมือปฏิบัติจริงนำมาเสนอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นการนำเสนอภาพรวมสู่สายตาสังคมได้รับรู้

6. บรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ (ทิสนา แจมมณี, 2545, หน้า 97-98)

6.1 บรรยากาศการมีทางเลือก (Choice) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความชอบ ความถนัด ความสนใจ ที่ไม่เหมือนกัน การมีทางเลือกที่หลากหลายเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่สนใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะเรียนรู้ต่อไป

6.2 สภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย (Diversity) เป็นประโยชน์ต่อการสร้างความรู้ เช่น กลุ่มคนที่มีความถนัด ความสามารถ และประสบการณ์แตกต่างกัน จะเอื้อให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การสร้างสรรค์ผลงานและความรู้ รวมทั้งการพัฒนาทักษะทางสังคมด้วย

6.3 บรรยากาศที่มีความเป็นมิตรเป็นกันเอง (Congeniality) เป็นบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย สบายใจ จะทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความสุข

7. บทบาทของผู้สอนต่อการส่งเสริมการเรียนรู้

จากแนวคิดทฤษฎี Constructionism ผู้สอนต้องเป็นบุคลากรอย่างดี โดยครูผู้สอนต้องเป็นผู้จัดประสบการณ์ และโอกาสที่ดีแก่ผู้เรียนในการสร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมา และใช้สิ่งที่สร้างขึ้นไปเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ค้นคว้า ต่อไปจนเกิดเป็นนิสัย ผู้เรียนจะมีโอกาสในการเรียนรู้วิธีที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยหน้าที่หลักของครูผู้สอนจะต้องจัดกระบวนการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้สะดวก หรืออาจกล่าวได้ว่าครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เป็นผู้ให้คำแนะนำและเสริมสร้างพลังให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง (รุ่ง แก้วแดง, 2543, หน้า 146)

8. การวัดผลประเมินผลการเรียน (สุชิน เพ็ชรรัชนี, 2544, หน้า 217-220) ได้เสนอแนวทางการวัดและประเมินผล ควร มีลักษณะหลากหลาย และให้ความสำคัญกับการที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองด้วย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินจากแฟ้มสะสมผลงานรายบุคคล การใช้แบบทดสอบทางจิตวิทยา การสังเกตการปฏิบัติงาน การติดตามผลหลังการเรียน เป็นต้น รวมทั้งไม่ควรกำหนดมาตรฐานในการวัดประเมินผลไว้ตามตัวเสียตั้งแต่แรก

นอกจากนี้ ครูผู้สอนบันทึกผลการสังเกตการณ์พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละรายเป็นประจำ เพื่อนำข้อมูลที่บันทึกไว้ไปพูดคุยแลกเปลี่ยนกับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจให้ตรงกัน และนำไปใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการเรียน

ทิสนา แฉมมณี (2550, หน้า 97-98) ได้เสนอแนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนตามแนว Constructionism ไว้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้นั้น จำเป็นต้องมีการประเมินทั้งทางด้านผลงาน (Product) และกระบวนการ (Process) ซึ่งสามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครูและเพื่อน การสังเกตการณ์ประเมินโดยใช้แฟ้มผลงาน

จากการศึกษาพบว่า การวัดและประเมินผลตามแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ต้องมีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งการประเมินตามสภาพจริงเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยการสังเกต การบันทึกการจัดทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำรวมทั้งแสดงวิธีการทำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจ ผู้สอนต้องจัดโอกาสการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสดงออกในภาคปฏิบัติ คิดสร้างสรรค์ สร้างผลงานที่สัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ระดับการคิดขั้นสูง และใช้ทักษะในการแก้ปัญหา (Herman, Aschbacher & Winters, 1992)

วิธีวัดผลและประเมินผลตามแนวการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เช่น การสังเกต การบันทึก รวบรวมข้อมูล การประเมินตนเอง การประเมินแฟ้มสะสมงาน เป็นต้น

สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) เป็นลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยผ่านการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ และความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างลึกซึ้ง พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยี วัสดุที่ใช้สร้างความรู้ ส่งเสริมและปลูกฝังให้คิด วางแผน ทำงานอย่างเป็นระบบ ฝึกทักษะการแก้ปัญหา ทำงานเป็นทีม รับผิดชอบต่อหน้าที่ ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญ เข้าไปมีส่วนร่วมกับผู้เรียน สังเกตการณ์ทำงานของผู้เรียน แสดงความคิดเห็น และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม

ครอว์ฟอร์ด และวิทเทอ (Crawford & Witte 1999, pp. 34-38) เสนอกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาไว้ 5 ประการ คือ

1. การเชื่อมโยง (Relating) เป็นการจัดการเรียนรู้ในบริบทของประสบการณ์ชีวิตของบุคคล โดยให้ผู้เรียนได้เกิดการเชื่อมโยงแนวคิดหรือข้อมูลใหม่กับประสบการณ์เดิม
2. การปฏิบัติ (Experiencing) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการกระทำให้ผู้เรียนได้มีการค้นพบ สำรวจและประดิษฐ์
3. การนำไปใช้ (Applying) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้มีการนำแนวคิดไปปฏิบัติ
4. การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความร่วมมือ การพูดคุยกัน
5. การถ่ายโอน (Transferring) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้มีการนำความรู้ในสภาพแวดล้อมใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้น ไปใช้ในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย

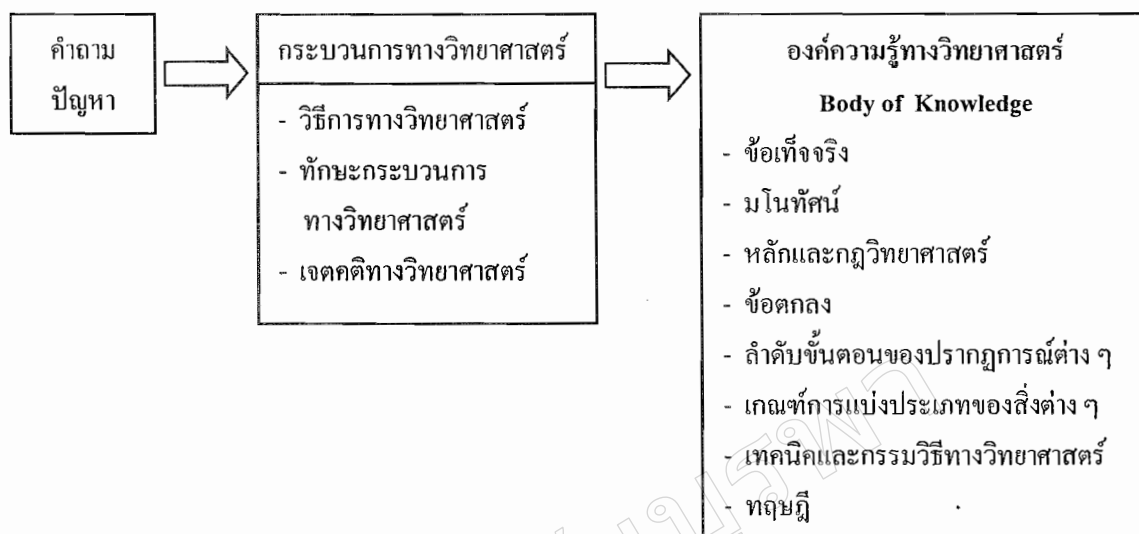
ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ ทำให้คนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ความสามารถ และปัญหา เพื่อพัฒนางานได้อย่างเป็นระบบ และเป็นกระบวนการที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถพิสูจน์หรือตรวจสอบได้ ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ที่ช่วยให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีค่านิยมและจิตวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้แค่เพียงนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ มีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา การพัฒนาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล ดังนั้นการเรียนวิทยาศาสตร์จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน ซึ่งเป็นความรู้แบบองค์รวมที่นำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) เป็นขั้นตอนที่สำคัญ

กระบวนการวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งการดำเนินการต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข, 2545, หน้า 8-9)

ดังนั้น ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เกิดจากการรวบรวมความรู้ที่มีระบบ เป็นเรื่องที่ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และส่วนที่เป็นผลิตผลหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Body of Knowledge) ได้แก่ ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักและกฎวิทยาศาสตร์ ทฤษฎี เป็นต้น สรุปดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นหาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพต่าง ๆ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ทำให้เกิดการพัฒนามาก (กรมวิชาการ, 2546 ข, หน้า 1)

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดให้วิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในสาระการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและใช้แนวทางในการแก้ปัญหาวิกฤตของชาติ โดยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นหน่วยงานดำเนินการพัฒนาหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงต้องมีการจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544, หน้า 3)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดสาระที่เป็นองค์ความรู้ 8 สาระ ได้แก่

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จาก 8 สาระผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้หลากหลาย โดยเน้นการเชื่อมโยงชีวิต สภาพแวดล้อม ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง สร้างความรู้ด้วยตนเอง แก้ปัญหาคด้วยตนเอง วิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้ คือ การนำทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ส่วนการเรียนรู้แบบบูรณาการหลายๆ วิชา เชื่อมโยงกัน โดยใช้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นแกน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในองค์รวมของความรู้ และกระบวนการที่จะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544, หน้า 39)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปัจจุบัน

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาตามแนวคิดในปัจจุบันมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 ก, หน้า 4)

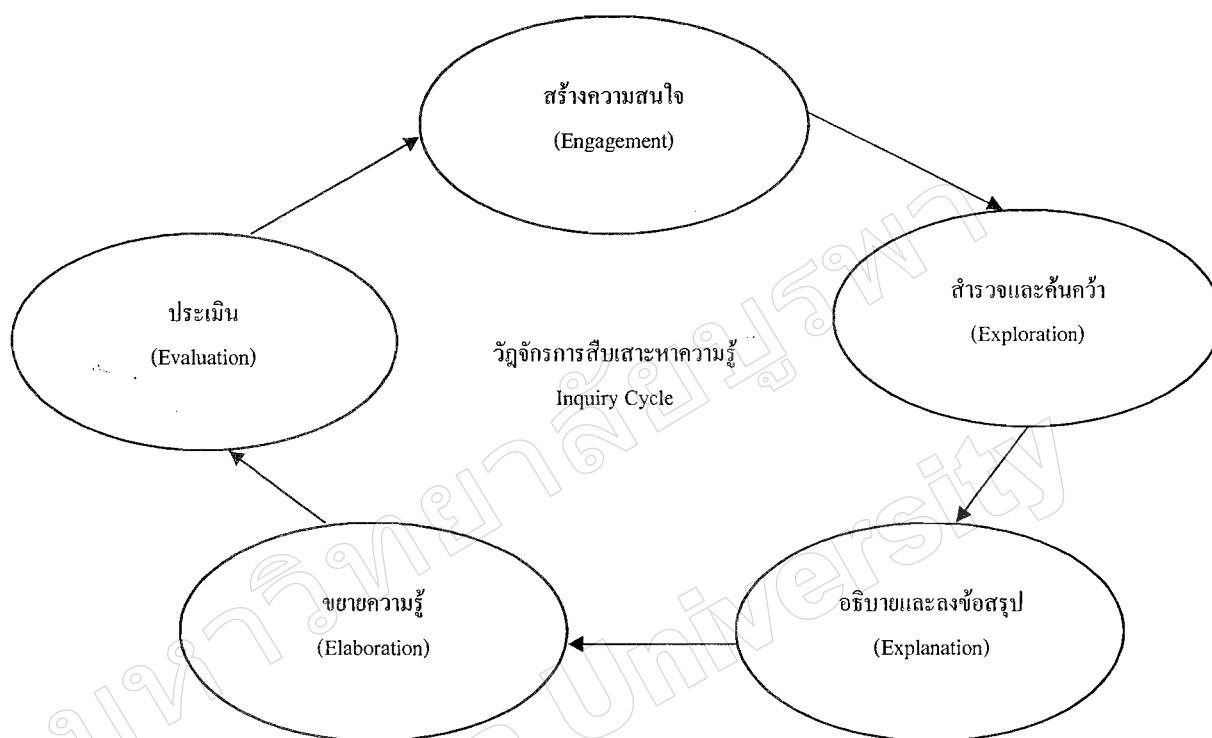
1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพล และผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอแนะกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ครูผู้สอนจะต้องคิดออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ สภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่งความรู้ในห้องเรียน และศักยภาพของผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของผู้เรียนนั้น ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูผู้สอน หรือผู้เรียนเพียงแต่จดจำความรู้ หรือแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ จะต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจ โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้กระตุ้นผู้เรียนให้ผู้เรียนสนใจที่จะศึกษา ครูผู้สอนอาจจะใช้คำถาม ปัญหา ตั้งประเด็นหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างคำถาม ปัญหา เพื่อนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เอกสารอ้างอิง เป็นต้น
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) หลังจากได้ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบมาแล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป ตาราง แผนภาพ
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้ ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น
5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

การพัฒนาความรู้ไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ซึ่งเรียกว่า Inquiry Cycle ดังภาพที่ 27



ภาพที่ 27 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) (กรมวิชาการ, 2546 ก, หน้า 218-220)

นอกจากใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าวแล้ว อาจจะใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบอื่น ๆ ได้อีก เช่น

- การค้นหาแบบรูป (Pattern Seeking) เป็นการคิดหาแบบรูปจากข้อมูล ใช้การสำรวจตรวจสอบโดยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้
- การจำแนกประเภทและการระบุชื่อ (Classification and Identification) เป็นการจัดประเภทของวัตถุหรือเหตุการณ์เป็นกลุ่ม
- การสำรวจและค้นหา (Exploring) เป็นการสังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ในรายละเอียด หรือสังเกตต่อเนื่องเป็นเวลานาน

- การพัฒนาระบบ (Developing System) เป็นการออกแบบทดสอบ และปรับปรุง สิ่งประดิษฐ์หรือระบบ
- การสร้างแบบจำลอง เพื่อการสำรวจตรวจสอบ (Investigate Models) เป็นการสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายเพื่อให้เห็นถึงการทำงาน
- กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process) การแก้ปัญหาโดยผ่านกระบวนการคิด และปฏิบัติอย่างมีระบบ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล

ขอบข่ายการเรียนรู้เนื้อหาเรื่อง “ระบบร่างกายมนุษย์”

เนื้อหาเรื่อง “ระบบร่างกายมนุษย์” ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว. 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้าง หน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง โดยมีรายละเอียดสาระการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของสาระที่ 1 มาตรฐาน ว.1.1 สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเนื้อหา “ระบบร่างกายมนุษย์”

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	- ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทของมนุษย์ในแต่ละระบบ ประกอบด้วย อวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ - ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ประกอบด้วย อวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์ ในแต่ละระบบมีการทำงาน ที่สัมพันธ์กับทำให้มนุษย์ดำรงชีวิต อยู่ได้ อย่างปกติ ถ้าระบบใดระบบหนึ่งทำงาน ผิดปกติย่อมส่งผลกระทบต่อระบบอื่น ๆ ดังนั้น จึงต้องมีการดูแลรักษาสุขภาพ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลลัพธ์ในระบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ อันเป็นผลจากระบวนการเรียนการสอน และจากผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนี้ สามารถนำไป พิจารณาปรับปรุงองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นจุดมุ่งหมายสำคัญของการสอน คือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือเกิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรืออาจกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ความสำเร็จ ได้เกิดจากระบวนการเรียนการสอน

บลูม (Bloom, 1956, pp. 7-8) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ 3 ด้าน

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนด้าน ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า
2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้สึก เกี่ยวกับตนเอง ความสนใจ เจตคติ การปรับตัว
3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาการเรียนของ นักเรียนด้านทักษะความชำนาญในการปฏิบัติและดำเนินงาน เช่น การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ

ฮอฟเทน และลูเนตตา (Hoftein & Lunetta, 1982, pp. 203) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อปลูกฝังให้เกิดความสนใจ เจตคติ ฟังพอใจ มีใจกว้าง และอยากรู้อยากเห็นในวิชาวิทยาศาสตร์

2. เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหา
3. เพื่อส่งเสริมการคิดทางด้านวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์และสติปัญญา
5. เพื่อพัฒนาความสามารถทางการปฏิบัติ

กานเย (Gagne, 1977, pp. 47-48) ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ

1. ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก มีความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรม นิยาม และสามารถแก้ปัญหาได้
2. ข้อมูลความรู้ (Verbal Information) หมายถึง ความสามารถที่จะบอกหรืออธิบายข้อเท็จจริง เหตุการณ์ต่างๆ โดยการพูด การเขียน
3. วิธีการทางความคิด (Cognitive Strategies) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะวางแผนตัดสินใจ ควบคุม ดำเนินการ โดยใช้การเรียนรู้ ความจำ และการคิด
4. ทักษะทางกาย (Motor Skills) หมายถึง ความสามารถในการทำกิจกรรม และความชำนาญในการใช้กล้ามเนื้อเพื่อเคลื่อนไหวเบื้องต้น

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ ตามหลักของ คลอปเฟอร์ (Klopfer, 1971, pp. 566-580) วัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีความจำเรื่องต่างๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 9 ประเภท (Klopfer, 1971, pp. 566-567)

1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริง เป็นความรู้ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ สามารถสังเกตได้โดยตรง

1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ เป็นการนำความจริงหลายๆ สิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นรูปแบบใหม่ ซึ่งเรียกว่าความคิดรวบยอด

1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ เป็นความจริงที่ใช้หลักอ้างอิงที่ได้จากการนำมโนคติต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสาน ซึ่งเรียกว่าหลักการ กฎ

1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง หมายถึง ข้อตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ เช่น ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนปรากฏการณ์ต่าง ๆ เกณฑ์การแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ เทคนิค และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนใช้ความคิดที่สูงกว่า ความรู้ ความจำ แบ่งเป็น 2 ประเภท (Bloom, 1971, pp. 567-568)

2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปสัญลักษณ์อื่นได้

3. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์ใหม่ได้

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Skills) เป็นเครื่องมือที่สำคัญ ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา รวมทั้งเป็นทักษะทางปัญญา หรือทักษะการคิดที่จำเป็นต้อง ได้รับการพัฒนา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความชำนาญ และความสามารถในการใช้ ความคิด เพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา จึงถือว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะของปัญญา (Intellectual Skills) ไปใช้ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ (Psychomotor Skills/ Hand on Skills) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 32-33)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วย 8 ทักษะ คือ

1.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย อย่างรวมกัน ในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

1.2 ทักษะการวัด หมายถึง การรู้จักใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการจัดหาปริมาณ ของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

1.3 ทักษะการคิดคำนวณ หมายถึง การบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ของข้อมูล ที่ได้จากการทดลอง

1.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแยกวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่อย่างมีเกณฑ์

1.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายหรือตีความข้อมูลที่ได้จากการทดลองอย่างมีเหตุผล

1.6 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและสถานที่ หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือการหาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

1.7 ทักษะการทำนาย หมายถึง การพยากรณ์คำตอบล่วงหน้าก่อนเหตุการณ์ หรือการทดลองใดจะเกิดขึ้นโดยอาศัยหลักการ กฎ และทฤษฎี

1.8 ทักษะการสื่อความหมาย หมายถึง การใช้กราฟ แผนภาพ สัญลักษณ์ ไอคอนแกรม การเขียนบรรยาย เพื่อเป็นสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูล

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Integrated Science Process Skills) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่

2.1 ทักษะการกำหนดตัวแปร หมายถึง การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

2.2 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การใช้ความรู้ความสามารถและความคิดเดิมเพื่อคาดคะเน หรือคาดเดาคำตอบของปัญหา

2.3 ทักษะการให้นิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมาย ขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ

2.4 ทักษะการออกแบบและดำเนินการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการวางแผนการทดลอง ควบคุมการทดลองได้อย่างเหมาะสม

2.5 ทักษะการรวบรวม และตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะของข้อมูล

การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการทางสติปัญญา เพราะการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีกฎเกณฑ์ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้วิธีการแก้ปัญหาได้นั้น ผู้เรียนจะต้องรู้จักวิธีคิดแบบวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผล และการนำไปใช้ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่กำหนดการแสดงพฤติกรรมของนักวิทยาศาสตร์ในกระบวนการแสวงหาความรู้ หรืออาจกล่าวได้ว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่เอื้อต่อการเสาะแสวงหาความรู้

ลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติที่เกิดจากการใช้ความรู้

1.1 กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

1.2 การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลที่เกิดจากการสังเกต ทดลอง ตามที่เกิดขึ้นจริง โดยอาศัยข้อมูลองค์ประกอบที่เหมาะสม

2. เจตคติที่เกิดจากความรู้สึกลึก

2.1 กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์มุ่งก่อให้เกิดความคิดใหม่ ๆ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ คุณค่าสำคัญอยู่ที่การสร้างทฤษฎี

2.2 ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จะมีมากขึ้นถ้าได้รับการสนับสนุนจากบุคคล

2.3 การเป็นนักวิทยาศาสตร์หรือการทำงานที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีคุณค่า

องค์ประกอบของเจตคติ ได้แก่

1. ความคิด (Cognitive Component) เมื่อมนุษย์ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ มนุษย์จะเกิดความคิดเห็นต่อสิ่งต่าง ๆ และเกิดการรับรู้ หลังการรับรู้ทำให้มนุษย์เกิดแนวความคิดว่าสิ่งนั้น หรือสถานการณ์นั้นถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง เหมาะสมหรือไม่ดี

2. ความรู้สึกลึก (Affective Component) เกิดจากอาการของบุคคลที่มีผลสืบเนื่องจากแนวความคิดต่อสิ่งต่าง ๆ

3. พฤติกรรม (Behavioral Component) เมื่อบุคคลมีความคิด ความรู้สึกลึกเกิดขึ้น ผลที่ตามมาคือการแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งนั้น

คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. เป็นคนที่มีเหตุผล

1.1 เป็นคนที่ยอมรับ และเชื่อในความสำคัญของเหตุผล

1.2 ไม่เชื่อโชคลาง คำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ

1.3 ค้นหาสาเหตุของปัญหาหรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุกับผล

ที่เกิดขึ้น

1.4 เป็นคนที่สนใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และพยายามค้นหาคำตอบว่า ปรากฏการณ์นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

2. เป็นคนที่มีความอยากรู้อยากเห็น

2.1 เสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ เสมอ

2.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเสมอ

2.3 ชอบซักถาม ค้นหาความรู้ วิธีการต่าง ๆ เสมอ

3. เป็นบุคคลที่มีใจกว้าง

3.1 กล้ายอมรับการวิพากษ์วิจารณ์จากบุคคลอื่น

3.2 รับรู้ยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ เสมอ

3.3 เต็มใจเผยแพร่ความรู้ ความคิดแก่บุคคลอื่น

3.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน

4. เป็นบุคคลที่มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง

4.1 ซื่อตรง อุดมคุณ ยุติธรรม ละเอียดยรอบคอบ

4.2 มั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์

4.3 สังเกต บันทึกผลต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงและมีอคติ

5. มีความเพียรพยายาม

5.1 ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์

5.2 ไม่ท้อถอย เมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค

5.3 ตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้

6. มีความละเอียดรอบคอบ

6.1 ใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด

6.2 ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนกว่าจะมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้

6.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจ และการสรุปผลที่ยังไม่มีการวิเคราะห์แล้วเป็นอย่างดี

จากข้อมูลสรุปได้ว่า เจตคติเป็นพฤติกรรมทางด้านความรู้สึที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝนอบรมในการสอนให้ผู้เรียนสะสมคุณลักษณะเหล่านี้ไว้ก็จะเป็นการสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ

พรชัย หนูแก้ว (2543) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการ เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมประชาธิปไตยของนักเรียนประถมศึกษา พัฒนาหลักสูตรขึ้นมา เพื่อปลูกฝังพฤติกรรมประชาธิปไตยที่ต้องการ โดยเฉพาะที่มีการจัดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละหน่วยการเรียนในลักษณะบูรณาการ และเน้นให้การศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน เพื่อให้เรียนรู้การดำรงชีวิต และการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมประชาธิปไตย การพัฒนาหลักสูตรทำตามรูปแบบการวิจัย และพัฒนา 4 ขั้นตอน คือ การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน, การร่างหลักสูตร, ทดลองใช้หลักสูตร และการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร ตามลำดับ หลังจากพัฒนาหลักสูตรแล้วนำหลักสูตรไปทดลองใช้ พบว่า พฤติกรรมประชาธิปไตยหลังทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มทดลองมากกว่าพฤติกรรมประชาธิปไตยของกลุ่มควบคุม และพฤติกรรมประชาธิปไตยหลังทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มทดลองมากกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรที่กำหนดไว้

ศิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารี กรุงเทพมหานคร วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ และศึกษาความคิดเห็นของครู และผู้ปกครองเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ โดยทำการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน หลักสูตรบูรณาการที่ใช้สอน พัฒนาขึ้นโดยใช้รูปแบบไข่มุมระยะเวลาในการทดลอง 17 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 5 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 28.89 และระดับศึกษาคิดเป็นร้อยละ 48.89 นักเรียนคณะครู ผู้ปกครอง มีความเห็นที่ดีต่อหลักสูตรบูรณาการ นักเรียนมีเจตคติต่อเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน และเอกสารประกอบการเรียนการสอนในระดับมากที่สุด คณะครูทุกคนมีความเห็นด้วยเป็นอย่างมากในการพัฒนาและการใช้หลักสูตรนี้ ผู้ปกครอง เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้

ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา (2547) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบ ศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะปฏิบัติ ทักษะการทำงาน

และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยดำเนินการวิจัยในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สร้างรูปแบบการนำรูปแบบไปใช้ และประเมินปรับปรุงรูปแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปแบบที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอนการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคุณลักษณะและทักษะที่พึงประสงค์ดีขึ้น ปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันของผู้เรียนมีการพัฒนาที่ดีขึ้น มีความคงทนในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบร่วมกันในการเรียนรู้ ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนมีความสุข สนุกกับการเรียนวิทยาศาสตร์

ยุพดี เส้นขาว (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่บูรณาการระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” กับวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง “การออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย” การวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และศึกษาความคิดเห็นของครูต่อหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ที่สูง นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหน่วยการเรียนรู้บูรณาการดีขึ้น และครูมีความคิดเห็นต่อหน่วยการเรียนรู้บูรณาการที่ดีขึ้น

ศิรินุช เทียนรุ่งโรจน์ (2548, หน้า 66) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนานวัตกรรม การบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ งานวิจัยนี้เป็นการบูรณาการใช้เครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ “คาต้าลิกกิ้ง” โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซิมูเลชัน อินเทอร์เน็ต และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานทั่วไปไว้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แบบการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ในการสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และสภาพแวดล้อมทางการเรียน โดยจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบ “List” ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นพัฒนากระบวนการคิด (Look and Listen) ขั้นพัฒนาการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา (Investigate) ขั้นพัฒนาความสามารถในการสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ (Share) และขั้นพัฒนาตนเอง (Test) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 82 คน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยนวัตกรรมบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและความคิดสร้างสรรค์ในการสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น

สายฝน ลีรัตนาวลี (2540) ได้ทำวิจัย เรื่อง การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การสอนแบบบูรณาการ เพื่อการสอนเป็นคณะ และการเรียนรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้พัฒนาหน่วยการเรียนรู้ และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า หน่วยการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาขึ้น มีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งด้านเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับผู้เรียน มีความสนใจ ได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างมาก

พูนสุข อุดม (2547, หน้า 1-9) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบทางวิทยาการร่วมกับวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยตรัง วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบทางวิทยาการ โดยการบูรณาการเนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน 3 รายวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์พื้นฐาน และภาษาอังกฤษพื้นฐาน และเพื่อพัฒนาคุณภาพของหลักสูตรบูรณาการระหว่างรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์พื้นฐาน และภาษาอังกฤษพื้นฐาน ผลจากการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ พบว่า หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้ง 3 รายวิชา ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนทั้ง 3 รายวิชา หลังการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการสูงกว่าคะแนนพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนคนเดียวกัน ขณะทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ

ประสาธ เมืองเฉลิม (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การบูรณาการความรู้พื้นฐานกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อชุมชน: กรณีศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ ป่าปู้ตา วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อพัฒนาองค์ความรู้พื้นฐานที่มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ ป่าปู้ตา และศึกษาจากสถานที่จริง และได้ทดลองวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยจำแนกความสัมพันธ์ออกเป็น 3 มิติ คือ ความรู้ กระบวนการ และการนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อนำมากำหนดเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอน จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สาระที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม) และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน แล้วนำไปทดลองใช้ ผลการศึกษาพบว่า หลังจากที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยอาศัยวัฒนธรรมท้องถิ่น ผู้เรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ค่านิยมต่อวัฒนธรรม วิถีวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

แดเนียล และแซท (Daniel & Saat, 2001, pp. 50-53 อ้างถึงใน ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา, 2547, หน้า 71-72) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่าง ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ เรื่อง “ธาตุพื้นฐานของชีวิต” โดยนำองค์ความรู้ทั้ง 3 วิชา มาเชื่อมโยงกัน ใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการวิจัยพบว่า ได้หน่วยบูรณาการที่มีความยืดหยุ่น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่าย ส่วนตัวผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ที่ทำให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพโครงสร้างความสัมพันธ์จากการผสมผสานเนื้อหาทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ผ่านบทเรียนที่บูรณาการขึ้น

แอสชแบเชอร์ (Aschbacher, 1991, pp. 16-19) ได้ทำการวิจัย โดยใช้การสอนเป็นทีม บูรณาการเนื้อหาในวิชามนุษยศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา และได้เปรียบเทียบการสอนกับ โรงเรียนอื่น ๆ ซึ่งใช้การสอนแบบเดิม พบว่า การสอนบูรณาการในวิชามนุษยศาสตร์ได้มีความเข้าใจด้านแนวความคิด นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายที่สลับซับซ้อนมาก มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น

วิลเลตต์ (Willett, 1992) ได้ทำการวิจัย การบูรณาการการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์กับศิลปะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่า เรียนคณิตศาสตร์เพียงวิชาเดียว

บีเน (Beane, 1995, pp. 616-622) ได้ให้เหตุผลว่า การสอนแบบบูรณาการจะทำให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนมาสัมพันธ์กับชีวิตจริงได้

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

(Constructionism)

ชวลิต เกิดทิพย์ (2553) ทำการวิจัย เรื่อง รูปแบบการพัฒนาภาวะผู้นำทางเทคโนโลยี การศึกษาสำหรับผู้บริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานภาคใต้ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบด้านภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีการศึกษาของผู้บริหารโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในภาคใต้ และเสนอรูปแบบการพัฒนาภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้บริหารโรงเรียน โดยได้ดำเนินการวิจัยเป็นสองระยะ คือ ระยะแรกวิเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำทางเทคโนโลยี และระยะที่สองเป็นการสร้างรูปแบบโดยอาศัยแนวคิดการสร้างรูปแบบการพัฒนา โดยใช้ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง และทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับผู้บริหารโรงเรียน ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ กฎระเบียบและจริยธรรมทางเทคโนโลยีการศึกษา การรู้เทคโนโลยีการศึกษา การจัดการด้านโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี ค่านิยมและจิตสำนึกต่อองค์กรและสังคม ความรู้

ความสามารถพิเศษทางเทคโนโลยี บุคลิกภาพการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการจัดการศึกษา การประเมินและการนิเทศ ส่วนด้านรูปแบบการพัฒนาภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับผู้บริหารโรงเรียน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน 1) ขั้นรู้และตระหนัก 2) ขั้นประเมินก่อนดำเนินการ 3) ขั้นดำเนินการเปลี่ยนแปลง 4) ขั้นปรับปรุง 5) ขั้นประเมินหลังดำเนินการ 6) ขั้นคงสภาพ

ธีรวิทย์ ภาชนะทิพย์ (2545) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอน เรื่อง การควบคุมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ โดยประยุกต์ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา และทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา โดยผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอน เรื่อง การควบคุมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ โดยประยุกต์ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) และทฤษฎีโครงสร้างทาง สติปัญญา โดยขั้นแรกได้นำชุดการสอนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วไปทดลองเบื้องต้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขกับกลุ่มตัวอย่าง 15 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี เพื่อปรับปรุงและวิเคราะห์ หลังจากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองจริง กับนักเรียนที่เรียนวิชานี้ จำนวน 28 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลร้อยละ 75 ส่วนชุดการสอนภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่นกัน

โสภภาพรณ ชื่นทองคำ (2544) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ทำการวิจัยที่โรงเรียนบ้านสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Micro Worlds Pro, Micro Soft World, ACD. See 32, Brower ฯลฯ โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเทคโนโลยี มีลคมีเดีย สื่อดิจิทัล มีความกระตือรือร้น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อน ๆ และมีความสุขในการเรียน

เชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2545) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อพัฒนาหลักสูตรและศึกษาผลการใช้หลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ โดยหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์นี้เป็นหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการด้วยแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism Theory) ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ การแก้ปัญหา ทักษะปฏิบัติ และเจตคติ โดยนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสนใจเรียนรู้การสร้างและออกแบบหุ่นยนต์ จำนวน 30 คน ใช้ระยะเวลาทดลอง 7 วัน

โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทำการทดลองก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตร ผลการวิจัยสรุปได้ว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544, หน้า 1-14) ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานที่มัทฤษฎี และเครื่องมือ ของการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) รวมทั้ง ประสพการณ์ในการนำไปใช้ทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และแนวทางการส่งเสริม พัฒนาและเผยแพร่การจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ ซึ่งการวิจัยนี้เป็นการวิจัยองค์ความรู้ และสรุปผลการวิจัยในโครงการทดลองการใช้กระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในการปฏิรูปการเรียนรู้กับผู้เรียน ทั้งการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ซึ่งดำเนินการโดยโครงการบ้านปัญญา (Lighthouse Project) ของมูลนิธิศึกษาพัฒนา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญามีกระบวนการที่สอดคล้องกันแนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนรู้วิธีเรียนรู้แสวงหาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และสามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

เกรย์ (Gary, 2008) ได้ทำการวิจัยโดยใช้ Constructionist Learning Laboratory (CLL) ซึ่งมีแนวคิดมาจากเพเพอร์ท (Papert) ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นจากสภาพแวดล้อม ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยี สื่อดิจิทัล โปรแกรม Lego และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ มาสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การใช้ CLL เชื่อมโยงความสนใจ ประสพการณ์ และความคิด ทำให้เกิดกระบวนการพัฒนาขึ้นงาน นอกจากนี้ CLL Project ผู้ช่วยทำให้เกิดพลังในความคิด ซึ่งกิจกรรมนี้ส่งผลให้ผู้เรียนค้นหาเชื่อมโยง เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของเพเพอร์ท

เรสนิก (Resnick, 2008) ได้กล่าวถึงความคิดรวบยอดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจนขึ้น ในการเรียนรู้นั้นผู้เรียนใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ คือ คอมพิวเตอร์ในการทำกิจกรรม ออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงาน และการออกแบบกิจกรรม มีผลต่อการช่วยพัฒนาการสร้างสรรค์ความรู้ จากรายงานได้กล่าวถึง ความสำคัญ 3 อย่างที่มีผลต่อการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ได้แก่ การอภิปราย การมีส่วนร่วม และการร่วมมือกัน ซึ่งเป็นแนวทางทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและการเรียนรู้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

น้ำฝน อุเจริญไพศาล (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 การวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรที่ได้พัฒนา การวิจัยดำเนินการในรูปแบบการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการทดลองใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design โดยมีการทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้ร่วมวิจัยประกอบด้วย ผู้วิจัย ครูผู้ร่วมวิจัย จำนวน 3 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน ได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม แล้วแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองทั้ง 2 ห้อง ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรที่ผู้วิจัยได้พัฒนา ซึ่งสอนโดยครูผู้ร่วมวิจัย ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอน 4 วิธี ได้แก่ การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบแก้ปัญหา การเรียนแบบการอภิปรายกลุ่มย่อย และการใช้เทคนิคการถามคำถาม ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนามีประสิทธิภาพโดยพัฒนาจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมในระดับดีมาก และองค์ประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องกันทุกองค์ประกอบ รวมทั้งประเมินแบบการจัดการเรียนรู้ แสดงความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และผลจากการประเมินหลักสูตรโดยการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

วนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วัตถุประสงค์ ในการวิจัย เพื่อพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และเพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ได้พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

หลังการใช้หลักสูตรสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกันก่อนการใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเพิ่มสะสมงานของนักเรียนหลังการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนจิตสำนึกของนักเรียนหลังการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนความคิดเห็นของครู หลังการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิพสุคนธ์ ไชยราช (2545, หน้า 46-50) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กลไกมนุษย์ระหว่างการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมของ Underhill กับการสอนตามปกติ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กลไกมนุษย์ระหว่างการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมของ Underhill กับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โดยรูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบ Pretest-Posttest-Control Group Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ แผนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมของ Underhill และแผนการสอนตามปกติ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองอย่างละ 9 แผนการสอน และแบบวัดความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ โดยการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมของ Underhill มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

สุภาวดี โพธิ์มัสตา (2545, หน้า 51-54) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติล่วงหน้า การวิจัยนี้เป็นการนำหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มาช่วยในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติล่วงหน้า ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง หรือเรียนอ่อน สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่จะเรียน และสามารถเชื่อมโยงแต่ละเนื้อหาที่เรียนได้ เพราะมีการย้ำและทบทวนด้วยสื่ออยู่เสมอ ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนอย่างสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างมาก จดจำเนื้อหาได้ดี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดวงดาว และอวกาศ ที่สอนโดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติล่วงหน้าร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการสูงกว่าเกณฑ์ความรู้ที่กำหนดไว้

สุรพล พหลภาคย์ (2548, หน้า 122-127) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตและการดำรงชีวิต สำหรับช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนทบทวน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง

ชีวิตและการดำรงชีวิตสำหรับช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนทบทวน และ ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ที่มีต่อความคิด วิจัยรณญาณ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่ารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนทบทวนมีผลเป็นบวกในทุกด้านมากกว่าการสอนด้วย รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และรูปแบบการสอนปกติ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบ แบบคิดวิจรณญาณ แบบทดสอบความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และทดสอบคุณภาพโดยกลุ่มย่อย แบบแผน การวิจัยเป็นแบบสุ่ม มีกลุ่มควบคุม และการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผล ในกลุ่มผู้เรียนวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 3 ห้อง ซึ่งเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนทบทวน รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ รูปแบบการสอนปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนทบทวนมีคะแนนความคิดวิจรณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าผู้เรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยแบบการเรียนรู้อื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม และการวิเคราะห์ความแปรปรวน แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างคะแนนความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยการวิเคราะห์ ด้วยสถิติเวลซ์ ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการ สอนทบทวน มีความพึงพอใจต่อแบบการเรียนรู้มากกว่าแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนทบทวนเป็นแบบ การเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์ได้ดี

ซึ่งจากรายงานการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนา หลักสูตรตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาต่อไป