

ชุดฝึกอบรมครู

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3

เล่มที่ 1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย



นายรัชพล คุณแก้ว
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา จะเน้นผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง พัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ ให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต โดยยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งผู้สอน ต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แนวทางการพัฒนาโครงการ วิทยาศาสตร์ หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีสอน กิจกรรมการเรียนรู้ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้รู้วิธีคิด วิธีตั้งคำถาม การค้นหาคำตอบ การ สื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ในชุดฝึกอบรมครู การจัดการเรียนรู้แนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์ น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต ๓ เป็นเอกสารให้ครูได้ศึกษาพร้อมกับฝึกอบรม ซึ่งชุดฝึกอบรมมีทั้งหมด ๕ เล่ม ได้แก่

เล่มที่ ๑ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย

เล่มที่ ๒ วิธีการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เล่มที่ ๓ วัฏจักรการวิจัยและวัฏจักรการสืบเสาะ

เล่มที่ ๔ แนวทางการพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์

เล่มที่ ๕ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คำนวณ

เอกสารเล่มนี้ เป็นเอกสารเล่มที่ ๑ ผู้จัดทำหวังว่าชุดฝึกอบรมครูเล่มนี้ จะช่วยให้ครูมีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับ ประถมศึกษา ขอให้ผู้ศึกษาได้ศึกษาไปความรู้และทำใบกิจกรรมให้ครบทุกใบกิจกรรม เพื่อนำความรู้ ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

สารบัญ

คำนำ	ก
สารบัญ	๗
คำชี้แจง	๑
แบบทดสอบก่อนฝึกอบรม	๒
ตอนที่ ๑ โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา	๓
ใบความรู้ที่ ๑.๑ ความเป็นมาและเป้าหมายของโครงการ	๕
ใบกิจกรรมที่ ๑.๑	๘
ใบความรู้ที่ ๑.๒ การเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ ๒๑	๙
ใบกิจกรรมที่ ๑.๒	๑๒
ตอนที่ ๒ แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญ	๑๓
ใบความรู้ที่ ๒.๑ การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง	๑๔
ใบกิจกรรมที่ ๒.๑	๑๗
ใบความรู้ที่ ๒.๒ การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน	๑๘
ใบกิจกรรมที่ ๒.๒	๒๑
ใบความรู้ที่ ๒.๓ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	๒๒
ใบกิจกรรมที่ ๒.๓	๒๓
ใบความรู้ที่ ๒.๔ การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก	๒๕
ใบกิจกรรมที่ ๒.๔	๒๙
ใบความรู้ที่ ๒.๕ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	๓๐
ใบกิจกรรมที่ ๒.๕	๓๒
แบบทดสอบหลังฝึกอบรม	๓๓

คำชี้แจง

ชุดฝึกอบบรมครู การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต ๓ เล่มที่ ๑ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย เป็นเอกสารให้ครูได้ศึกษาในการเข้าฝึกอบบรม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และเกิดแนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนให้แก่ผู้เรียน ได้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ๒๕๕๑ อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติจริง ทุกชุดฝึกอบบรมมีเนื้อหาที่ เกี่ยวข้องและต่อเนื่องกัน ผู้ฝึกอบบรมควรทำความเข้าใจโดยศึกษาเอกสารให้ละเอียด พร้อมทั้งปฏิบัติตาม คำแนะนำการใช้ชุดฝึกอบบรม ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



แบบทดสอบก่อนศึกษาชุดฝึกอบรม

๑. โครงการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย” มีใครเป็นผู้ริเริ่มโครงการ
 - ก. ในหลวงรัชกาลที่ ๙
 - ข. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
 - ค. ในหลวงรัชกาลที่ ๑๐
 - ง. ถูกทุกข้อ
๒. โครงการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย” เป็นโครงการที่นำกิจกรรมมาจากประเทศใด
 - ก. สหรัฐอเมริกา
 - ข. ญี่ปุ่น
 - ค. เยอรมนี
 - ง. จีน
๓. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย มุ่งเน้นผู้เรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
อย่างไร
 - ก. ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ
 - ข. ผู้เรียนสามารถอ่านออก
 - ค. ผู้เรียนต้องมีทักษะในการพูด
 - ง. ผู้เรียนมีทักษะต้นตัวในกิจกรรม
๔. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย สิ่งใดที่สำคัญที่สุด
 - ก. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา
 - ข. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้
 - ค. ศึกษาการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผล
 - ง. ศึกษารูปแบบการเรียนรู้
๕. การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. การเรียนรู้จากการค้นพบ โดยวิธีการปฏิบัติ
 - ข. การเรียนรู้ร่วมกันทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
 - ค. การเรียนรู้ร่วมกันทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
 - ง. การเรียนรู้ตามสิ่งที่ตนเองสนใจ
๖. Active Learning มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. ผู้สอนเป็นผู้กระทำหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
 - ข. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
 - ค. ผู้บริหารลงมือปฏิบัติด้วยตนเองพร้อมกับผู้สอน
 - ง. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญที่สุดในการชี้แนะผู้เรียน

๗. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาาร่วมกัน สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใดมากที่สุด

- ก. โครงงาน
- ข. วิทยาศาสตร์
- ค. ปัญหาเป็นหลัก
- ง. ระดมพลังสมอง

๘. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ เป้าหมายในการทำโครงงาน

- ก. เปิดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ
- ข. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ กระบวนการ และแนวคิดที่หลากหลาย
- ค. ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครู
- ง. เสริมเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียน

๙. การกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรพิจารณาจากสิ่งใด

- ก. ความแปลกใหม่ ไม่มีเคยมีใครทำมาก่อนและยาก
- ข. ต้องมีประโยชน์และแก้ปัญหาได้
- ค. น่าสนใจและมีความเป็นไปได้ว่าจะทำได้สำเร็จ
- ง. ต้องอยู่ในสาระการเรียนรู้หรืออยู่ในบทเรียน

๑๐. ข้อใดต่อไปนี้คือขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ก. ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นการอธิบาย ขั้นการขยายความรู้ และขั้นการประเมิน

ข. ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นการขยายความรู้ ขั้นการอธิบาย และขั้นการประเมิน

ค. ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการอธิบาย ขั้นการขยายความรู้ และขั้นการประเมิน

ง. ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการขยายความรู้ ขั้นการอธิบาย และขั้นการประเมิน



ตอนที่ ๑

โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา

ใบความรู้ที่ ๑.๑ ความเป็นมาและเป้าหมายของโครงการ

ความเป็นมาของโครงการ : ความสำคัญของการศึกษา

โครงการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย” เป็นโครงการที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาพระราชทานพระราชดำริให้คณะกรรมการนำไปพิจารณาริเริ่มดำเนินการนำร่องในประเทศไทย โดยได้ทอดพระเนตรตัวอย่างโครงการนี้ คราวเสด็จพระราชดำเนินเยือนประเทศเยอรมนี เมื่อปีพ.ศ. ๒๕๕๒ คณะกรรมการโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย จึงได้ติดต่อกับมูลนิธิ Haus der kleinen Forscher โดยการประสานงานของ Mr. Thomas Tillmann เพื่อขออนุญาตนำกิจกรรมนี้มาทดลองทำในประเทศไทย บัดนี้ทั้งสองฝ่ายได้ทำความตกลงร่วมกันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว



โดยที่มาของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย มาจากการประเมินผลนานาชาติของโครงการ PISA พบว่า ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยยังอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย อีกทั้งยังขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรที่จะร่วมมือขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศ งานวิจัยยืนยันว่า เราควรสร้างทัศนคติที่ดีด้านการเรียนรู้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กตั้งแต่วัยปฐมวัย (อายุ ๓-๖ ปี) เพราะเป็นช่วงอายุที่มีความสามารถในการเรียนรู้และจดจำมากที่สุด ซึ่งโครงการได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดีจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

 ด้านเศรษฐกิจ	ความสามารถด้านสติปัญญา เป็นทรัพยากรด้านเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดสำหรับประเทศอุตสาหกรรมและความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและสังคม มีพื้นฐานหลักอยู่บนความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และทักษะความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน	
 ประเมินผล นักเรียนนานาชาติ (PISA)	การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ เช่น โครงการ PISA ได้เน้นย้ำและรายงานถึงปัญหาการเรียน เรื่องคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิชาเฉพาะด้านของนักเรียนในประเทศต่าง ๆ	
 การพัฒนา ทางจิตวิทยา	ประสบการณ์ในระดับปฐมวัยเป็นพื้นฐานที่มีผลต่อระดับสติปัญญาของแต่ละบุคคล ซึ่งเด็กปฐมวัยสามารถรับรู้ และแสดงความคิดเห็นต่อปรากฏการณ์ธรรมชาติพื้นฐานต่าง ๆ ได้	

ความสำคัญ
ของการศึกษา

โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยได้นำร่องจัดกิจกรรมโครงการฯ ในระดับปฐมวัย ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๔ ถึงปัจจุบัน และได้ขยายผลโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา โดยเริ่มจากระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ในปีการศึกษา ๒๕๖๓

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา โดยดำเนินความร่วมมือกับโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ทั้ง ๑๒ แห่ง เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอน ระดับประถมศึกษา ให้สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการดำเนินโครงการดังกล่าวเริ่มต้นจากโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ๑๒ แห่ง ทำหน้าที่หลัก (Core Trainer : CT) ของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษา ฝึกอบรมขยายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น (Local Network : LN) และวิทยากรท้องถิ่น (Local Trainer : LT)

หน่วยงานพันธมิตร โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย



วิสัยทัศน์

- โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย มุ่งหวังทำให้วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการเรียนการสอนของโรงเรียนในประเทศไทยอย่างยั่งยืน
- โครงการสนับสนุนให้ครูและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนผ่านกิจกรรมการทดลองแบบ Hands-On
- โครงการมุ่งหวังมีส่วนร่วมในการพัฒนาการศึกษาระดับปฐมวัย เพื่อสร้างคนที่มีคุณภาพ นักวิทยาศาสตร์และวิศวกร

เป้าหมายของโครงการ : ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

Attitude

เด็ก ๆ ตื่นเต้นและเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

สนุกและตื่นเต้น

- กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้
- "ฉันทำได้" - มีส่วนร่วม
- อยากรู้ อยากเห็น

ค้นคว้าด้วยตัวเอง

- เรียนรู้ถึงปรากฏการณ์รอบตัว
- กระบวนการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์



เด็ก ๆ พัฒนาทักษะได้ครบถ้วนผ่านการค้นคว้าด้วยตนเอง

Skill

เด็กได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ

ทักษะการคิดด้วยตนเอง

- พัฒนาทักษะทางการเรียนรู้

ทักษะพื้นฐาน

- ทักษะด้านภาษา
- ทักษะด้านสังคม
- ทักษะการเคลื่อนไหว
- บัญญัติบุคคล (เช่น ความมั่นใจในตนเอง)

ใบกิจกรรมที่ ๑.๑



This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

ใบความรู้ที่ ๑.๒ การเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ ๒๑

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (๒๕๖๐) กล่าวถึง แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการเปลี่ยนแปลงโลกในศตวรรษที่ ๒๑ มีเป้าหมายด้านนักเรียน (Learner Aspiration) ที่จะมุ่งพัฒนานักเรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ได้แก่ ทักษะ ๓Rs x ๔Cs นอกจากนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (๒๕๕๓) ได้กล่าวถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ว่า มีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาคนไทยในฐานะพลเมืองให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกายและจิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตอย่างสมดุล มีทักษะจำเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข มีภาวะผู้นำการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพพึ่งพาตนเองได้ และดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข ทั้งนี้หลักสูตร วิธีการจัดการศึกษา และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ควรจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเอง อย่างต่อเนื่อง มิใช่การจดจำเนื้อหาวิชา เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากความต้องการของนักเรียนอย่างแท้จริง อีกทั้งลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงและต่อยอดความรู้นั้นได้ด้วยตนเอง ครูต้องสามารถสร้างและออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ที่มีบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย มีการเชื่อมโยงความรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้กับชุมชนและสังคมโดยรวม จัดการเรียนรู้ผ่านบริบทความเป็นจริง ตลอดจนการสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เข้าถึงสื่อ เทคโนโลยี เครื่องมือ และแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ในประเทศสหรัฐอเมริกาแนวคิดเรื่อง "ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑" ถูกพัฒนาขึ้นโดยภาคเอกชน ประกอบด้วย บริษัทเอกชนชั้นนำขนาดใหญ่ เช่น บริษัทแอปเปิล บริษัทไมโครซอฟท์ บริษัทวอลสตรีตสินิยงค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐรวมตัวและก่อตั้งเป็น เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ (Partnership for ๒๑st Century Skills) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า เครือข่าย P๒๑ หน่วยงานเหล่านี้มีความกังวลและเห็นความจำเป็นที่เยาวชนจะต้องมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ ๒๐ และ ๑๙ จึงได้พัฒनावิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ขึ้น สำหรับทักษะสำคัญที่เด็กและเยาวชนควรมีทักษะการเรียนรู้ (๓Rs) ได้แก่ การอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) และคิดเลขได้ (Arithmetic) และนวัตกรรม (๔Cs) ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การสื่อสาร (Communication) การร่วมมือ (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) นอกจากนั้นยังรวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี และการบริหารจัดการด้านการศึกษาแบบใหม่

ในประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ระบุทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ที่นักเรียนในระดับประถมศึกษาควรได้รับการพัฒนา ดังนี้

๑. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์มีการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ ประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็นด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมายและจัดทำข้อสรุป สะท้อนความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้

๒. ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหรือปัญหาใหม่ โดยอาจใช้ความรู้ ทักษะ วิธีการและประสบการณ์ที่เคยเรียนรู้มาแล้ว หรือการสืบเสาะหาความรู้วิธีการใหม่มาใช้แก้ปัญหา นอกจากนี้ยังรวมถึงการซักถามเพื่อทำความเข้าใจมุมมองที่แตกต่างหลากหลาย เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดีขึ้น

๓. ทักษะการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจน เชื่อมโยงเรียบเรียงความคิดและมุมมองต่าง ๆ แล้วสื่อสารโดยใช้คำพูดหรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลากหลาย ทั้งรูปแบบและวัตถุประสงค์นอกจากนี้ยังรวมถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้ส่งสาร

๔. ทักษะความร่วมมือ หมายถึง ความสามารถในการทำงานกับคนกลุ่มต่าง ๆ ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพและให้เกียรติ มีความยืดหยุ่นและยินดีที่จะประนีประนอมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการทำงาน พร้อมทั้งยอมรับและแสดงความรับผิดชอบต่องานที่ทำร่วมกัน และเห็นคุณค่าของงานที่พัฒนาขึ้นจากสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

๕. ทักษะการสร้างสรรค์ หมายถึง การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด เช่น การระดมพลังสมอง ทั้งความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิมหรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการกลั่นกรอง ทบทวนวิเคราะห์ และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุงแนวคิดที่จะส่งผลให้ ความพยายามอย่างสร้างสรรค์นี้เป็นไปได้มากที่สุด

๖. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อเป็นเครื่องมือสืบค้น จัดกระทำข้อมูล ประเมิน และสื่อสารข้อมูลความรู้ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) เป็นการส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยศาสตร์พระราชา และการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนากระบวนการคิด อีกทั้งยังเปิดโลกทัศน์มุมมองร่วมกันของนักเรียนและครู ด้วยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะต่าง ๆ เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลาและตลอดชีวิต โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหา จนเกิดชิ้นงานที่หลากหลายที่เป็นต้นแบบและใช้งานได้จริง ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ ประสบการณ์ที่แปลกใหม่ และต่อยอดในการพัฒนาชิ้นงานต่อไป

๒. การประยุกต์ใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในบริบทห้องเรียน

การประยุกต์ใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในห้องเรียนนั้น สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล (๒๕๖๑) ยกตัวอย่างการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และการสร้างบรรยากาศทางการเรียน ดังนี้

๑. หลักสูตรและการเรียนการสอนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ครูควรให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะในรายวิชาต่าง ๆ ที่หลากหลาย โดยควรเน้นที่การจัดการเรียนการสอนตามทักษะ/สมรรถนะ (Competency-Based Approach: CBA) นำวิธีการและนวัตกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดขั้นสูง และการใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญ (Inquiry-Based and Problem-Based Approaches: IBA and PBA) กระตุ้นและสร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชน โดยการระดมสรรพกำลังและทรัพยากรการเรียนรู้ในชุมชนมาสนับสนุนการเรียนการสอน

๒. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ส่งเสริมและสนับสนุนการวัด และการประเมินผลการเรียนรู้อย่างสมดุลและเหมาะสม เช่น การใช้แบบทดสอบตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสากล ควบคู่กับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงในห้องเรียน อีกทั้งควรให้ความสำคัญกับการให้การสะท้อนกลับ (Feedback) หรือผลการประเมินความสามารถของ นักเรียนที่เป็นประโยชน์ ทุกครั้งที่มีการประเมินผล การเรียนรู้ การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ สอดคล้องตามทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ นอกจากนี้ควรให้นักเรียนได้วางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองและสร้างผลงานผ่านการใช้แฟ้มผลงาน (Portfolio) เพื่อยกระดับการเรียนรู้ตามทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

๓. บรรยากาศการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องสร้างการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงให้นักเรียนได้เรียนรู้สภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคม เช่น การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน หรือการประยุกต์ใช้ในการทำงาน เป็นต้น การสร้างชุมชนการเรียนรู้โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูด้วยกัน เพื่อบูรณาการทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในบริบทห้องเรียน นำเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์การเรียนรู้ เข้ามาช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียน การออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้มีความหลากหลาย เช่น การเรียนรู้แบบรายบุคคล แบบกลุ่มและแบบทีม สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านทรัพยากรและช่องทางการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งการเรียนในห้องเรียนและการเรียนรู้แบบออนไลน์ จัดให้มีการเชื่อมต่อการเรียนรู้ภายในและภายนอกห้องเรียนรู้ ทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น

ใบกิจกรรมที่ ๑.๒



จงตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนามีอะไรบ้าง

๒. ในบริบทห้องเรียนสามารถประยุกต์ใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ได้อย่างไรบ้าง



ตอนที่ ๒
แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญ

ใบความรู้ที่ ๒.๑ การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง

วิธีสอนแบบทดลองหรือแบบปฏิบัติการ เป็นวิธีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบ โดยวิธีการปฏิบัติ ในห้องทดลองผู้เรียนจะได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรงโดยการสังเกตและการทดลอง กระบวนการสอนแบบทดลอง มี ๕ ขั้นตอน ดังนี้

๑. ขั้นเตรียมการทดลอง

๑.๑ กำหนดจุดประสงค์ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หรือแผนการสอนแล้วตั้งจุดประสงค์การสอนให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมแต่ละด้านอย่างไรบ้างจากการเรียนด้วยการลงมือทดลองปฏิบัติ

๑.๒ วางแผนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องลำดับขั้นตอนการสอนและเตรียมกำหนดกิจกรรมไว้ล่วงหน้าว่าจะนำเข้าสู่บทเรียนอย่างไรให้ผู้เรียนได้ทดลองตามลำดับขั้นอย่างไรบ้าง สรุปผลการทดลองและเสนอผลตอนใด อย่างไร หรือโดยวิธีใด เป็นต้น

๑.๓ จัดเตรียมวัสดุและเครื่องมือ ตลอดจนแบบบันทึกผลการทดลองและแบบประเมินผล ผู้สอนต้องเตรียมไว้ให้พร้อม ให้มีจำนวนมากพอเพียงกับจำนวนนักเรียน และอยู่ในสภาพที่ใช้การได้

๑.๔ ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของเครื่องมือ วัสดุที่ใช้ ผู้สอนควรได้ทดลองใช้เครื่องมือก่อนสอน เพื่อให้เห็นปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นล่วงหน้า และเพื่อเป็นประโยชน์ในการแนะนำ ตักเตือน ผู้เรียนในขณะทดลอง

๑.๕ เตรียมแบ่งกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนต้องกำหนดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสม ไม่ควรเป็นกลุ่มใหญ่ มาก เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้วิธีทดลองอย่างทั่วถึง การแบ่งกลุ่มผู้เรียนต้องสอดคล้องกับจำนวน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่มีอยู่

๒. ขั้นทดลอง

๒.๑ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเร้าความสนใจ ผู้สอนควรได้แจ้งจุดประสงค์ การทดลอง ขั้นตอน วิธีการทดลอง แนะนำการใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ให้ผู้เรียนได้ทราบบทบาทของตน และให้ศึกษาคู่มือปฏิบัติการก่อนการลงมือทดลอง

๒.๒ ขั้นทดลอง ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการทดลอง โดยมีผู้สอนคอยดูแล แนะนำ ช่วยเหลือ ถ้าเป็นการทดลองที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ผู้สอนต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

๓. ขั้นเสนอผลการทดลอง

ผู้เรียนนำเสนอผลการทดลองและรายละเอียดประกอบ เช่น โครงการทดลอง การเตรียมการ วิธีการทดลอง และผลที่ได้จากการทดลอง

๔. ขั้นอภิปรายสรุปผล

ในขั้นนี้ผู้เรียนจะแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ตนได้รับ เช่น บางกลุ่มอาจได้ผลการทดลองที่คลาดเคลื่อนก็จะได้ช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุผิดพลาดที่ขั้นตอนใดและมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร ในขั้นนี้ผู้สอนจะมีบทบาทในการให้ความคิดเห็นเพิ่มเติม ย้ำประเด็นสำคัญ และสรุปหลักการ ความคิดรวบยอดที่ได้จากการทดลอง

๕. ชั้นประเมินผล

เมื่อการอภิปรายสรุปผลเสร็จสิ้นลง ผู้สอนควรได้ประเมินผลผู้เรียนในด้านต่างๆ และแจ้งให้ผู้เรียนทราบผู้เรียนทราบเพื่อการปรับปรุงแก้ไขในการทดลองที่จะมีขึ้นในครั้งต่อไป เช่น ประเมินด้าน การใช้เครื่องมือ ด้านความละเอียดรอบคอบในการทดลอง ด้านการจัดบันทึก ผลการทดลอง ด้านการ รายงานผล ด้านการให้ความร่วมมือกับกลุ่ม เป็นต้น



วิชา
วิทยาศาสตร์

ปรากฏการณ์
การทดลอง

อากาศ ณ อุณหภูมิต่างๆ
ที่ 1



บีบขวดและลิฟต์เหียน

สิ่งที่พบเห็นในวิดีโอประจำวัน

อากาศคือสารที่มีสีไม่มีกลิ่นไม่มีรสและไม่มีน้ำหนัก เราไม่สามารถมองเห็นมันได้ เราต้องใช้ประสาทสัมผัสอื่นเพื่อรับรู้มัน เช่น การสัมผัส การได้ยิน การดมกลิ่น การลิ้มรส การรับรู้ถึงความดัน

ความรู้ก่อนการทดลอง

เมื่ออากาศเย็นลง อากาศจะหดตัวและมีความหนาแน่นมากขึ้น (อากาศจะเย็นลงเมื่อเราหายใจออกหรือเมื่อเราหายใจเข้า) อากาศที่เย็นลงจะมีความหนาแน่นมากขึ้นและจะ下沉 (下沉) ลงมาด้านล่าง

ความรู้หลังการทดลอง

เมื่ออากาศเย็นลง อากาศจะหดตัวและมีความหนาแน่นมากขึ้น (อากาศจะเย็นลงเมื่อเราหายใจออกหรือเมื่อเราหายใจเข้า) อากาศที่เย็นลงจะมีความหนาแน่นมากขึ้นและจะ下沉 (下沉) ลงมาด้านล่าง

ข้อสังเกต

- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน

ข้อสังเกต

- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน



ขั้นตอนการทดลอง

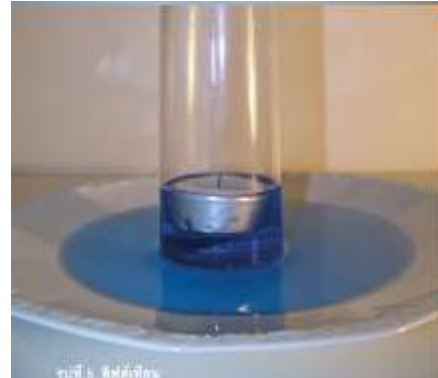
อากาศที่เย็นลงจะหดตัวและมีความหนาแน่นมากขึ้น (อากาศจะเย็นลงเมื่อเราหายใจออกหรือเมื่อเราหายใจเข้า) อากาศที่เย็นลงจะมีความหนาแน่นมากขึ้นและจะ下沉 (下沉) ลงมาด้านล่าง

ผลการทดลอง

เมื่ออากาศเย็นลง อากาศจะหดตัวและมีความหนาแน่นมากขึ้น (อากาศจะเย็นลงเมื่อเราหายใจออกหรือเมื่อเราหายใจเข้า) อากาศที่เย็นลงจะมีความหนาแน่นมากขึ้นและจะ下沉 (下沉) ลงมาด้านล่าง

ข้อสังเกต

- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน
- น้ำเย็นและน้ำร้อน



เกิดอะไรขึ้น

เมื่อตั้งขวดอุ่นไว้บนจาน จะสังเกตเห็นว่าน้ำถูกดูดเข้าไปในขวด ระดับน้ำในขวดจะเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อแตะขวด จะรู้สึกว่ายืดหยุ่นของขวดลดลงตลอดเวลา จนกระทั่งอากาศในขวดมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง

การทดลองที่สอง สามารถสังเกตเห็นปรากฏการณ์หลายๆ อย่างได้ภายในเวลาไม่นานนัก เทียนที่ถูกครอบด้วยแก้วจะดับ นอกจากนั้น น้ำในแก้วยังเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และเนื่องจากเทียนด้วยมีน้ำหนักเบา จึงลอยอยู่เหนือผิวน้ำได้ ทำให้เราสามารถสร้าง “ลิฟต์เทียน” ขึ้นมาได้ (รูปที่ 5)

คำแนะนำ

ลองใช้น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิต่างๆ สำหรับทำให้ผิวด้านในของขวดแก้วร้อน ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าไปในขวดก็จะแตกต่างกัน (รูปที่ 3)

หลังจากคว่ำขวดที่ถูกทำให้อุ่นบนพื้นโต๊ะ (เบี่ยงเล็กน้อย) ลึกครู่หนึ่งจะเกิดเสียงประหลาดขึ้น เหมือนกับเสียงที่เราล้างแก้วด้วยน้ำร้อนนั่นเอง

ทำไมเป็นเช่นนั้น

การให้ความร้อนแก่ขวดเป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้กับพื้นผิวภายในขวด รวมถึงอุณหภูมิของอากาศภายในขวดด้วย อากาศที่อุ่นขึ้นนี้จะฟุ้งกระจายอยู่เต็มขวดและอุณหภูมิของอากาศจะอยู่ห่างกันมากขึ้นเนื่องจากความร้อน เมื่ออากาศเย็นตัวลง อุณหภูมิเหล่านี้จะ “เคลื่อนที่” เข้ามาชิดกันมากขึ้น จึงไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ภายในขวดทั้งหมด ทำให้เกิดพื้นที่ว่าง แต่อากาศไม่สามารถไหลเข้าไปได้ เนื่องจากมีน้ำอยู่รอบปากขวด น้ำจึงเข้ามาแทนที่ตรงที่ว่างในขวด

น้ำในจานจะถูกแรงดันอากาศทั้งจากภายในขวดและรอบๆ ขวดกระทำ แต่เนื่องจากแรงดันอากาศในขวดนั้นมีค่าน้อยกว่าแรงดันอากาศรอบๆ ขวด อากาศภายนอกจึงดันน้ำเข้าไปในขวดได้ จนกระทั่งแรงดันอากาศภายในขวดเท่ากับแรงดันอากาศนอกขวด เกิดความสมดุลของแรงดันอากาศ ระดับน้ำในขวดจึงไม่เปลี่ยนแปลงอีกต่อไป

ในการทดลองที่สองก็เช่นกัน เราได้เริ่มต้นจากอากาศอุ่น อากาศที่อยู่เหนือเปลวไฟนั้นจะอุ่น เด็ก ๆ สามารถ “ดักจับ”

อากาศนี้ได้ด้วยการครอบแก้วลงบนเทียน เทียนจะต้องใช้ออกซิเจนช่วยให้ติดไฟ และออกซิเจนภายในแก้วก็ถูกใช้หมดไปอย่างรวดเร็ว อากาศจากภายนอกไม่สามารถเข้าไปแทนที่ได้ เทียนจึงดับ เมื่อเทียนดับ อากาศภายในแก้วจะค่อยๆ เย็นลง และจะต้องการพื้นที่น้อยกว่าเดิม ที่ปากแก้วมีแรงดันอากาศ หากไม่ได้คว่ำแก้วไว้นานๆ อากาศภายนอกจะเข้าไปยังที่ว่างในแก้วได้

แต่เนื่องจากปากแก้วถูกล้อมรอบด้วยน้ำ น้ำจึงถูกดันเข้าไปในแก้ว เพราะแรงดันอากาศภายนอกสูงกว่าแรงดันอากาศภายในแก้ว แรงดันนี้จะกระทำต่อน้ำทั้งหมด อากาศภายในแก้วก็ออกแรงดันเช่นกัน แต่มีแรงดันน้อยกว่า แรงดันอากาศภายนอกจึงสามารถเอาชนะได้ และดันน้ำเข้าไปในแก้วปริมาณหนึ่ง จนกระทั่งแรงดันอากาศภายในแก้วเท่ากับแรงดันอากาศภายนอกแก้ว เกิดความสมดุล ระดับน้ำในแก้วจึงไม่เพิ่มขึ้นอีกต่อไป

ใบกิจกรรมที่ ๒.๑

จงตอบคำถามต่อไปนี้

๑. การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้างจงอธิบาย

๒. จงออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ทำการทดลอง ๑ เรื่อง

ใบความรู้ที่ ๒.๒ การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงประสบการณ์จากชีวิตจริงสู่การเรียนรู้ค้นหาคำตอบด้วยการลงมือ ค้นคว้า ปฏิบัติจริง หลายคนอาจจะคุ้นกับการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน แต่ PBL ไม่ใช่การ ทดลองในห้องปฏิบัติการ PBL เน้นประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริง อย่างเป็นระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ได้ทำ การ ทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ผ่านการวางแผน การทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ โดยเน้น ให้สามารถบูรณาการวิชาการด้านต่างๆ มาใช้ในการทำโครงการนั้นๆ ได้

ทำไมต้องใช้ PBL ในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่๒๑

- นักเรียนสามารถเข้าใจแนวคิดและความรู้พื้นฐานซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการทำโครงงาน
- การทำโครงงานช่วยสร้างทักษะและนิสัยรักการเรียนรู้
- นักเรียนสามารถเรียนรู้ทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ ไม่ว่าจะเป็นความร่วมมือ (Collablration) การสื่อสาร (Communication) การมีวิคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) จากการเรียนรู้ ปัญหา ชุมชน สำรวจอาชีพที่ตนเองสนใจ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใหญ่ที่ให้คำแนะนำ
- นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยี และสามารถนำเสนองานให้กับผู้ฟังนอกเหนือจากในห้องเรียน
- PBL สามารถกระตุ้นนักเรียนให้ใส่ใจการเรียนแทนที่จะมองว่าโรงเรียนเป็นที่ที่น่าเบื่อ หรือไม่มีความหมายสำหรับเขา

เราจะสร้างการเรียนรู้จาก PBL ได้อย่างไร

๕ คุณลักษณะหลักที่ทำให้เกิดการเรียนรู้

๑. การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Real-World Connection)
๒. มีสาระหลักเชื่อมสู่การเรียนรู้ (Core to Learning)
๓. การสร้างความร่วมมือในเชิงโครงสร้าง (Structured Collaboration)
๔. พลังขับเคลื่อนของนักเรียน (Student Driven)
๕. มีการแนวทางการประเมินผลที่หลากหลาย (Mutifacted Assessment)

การสอน PBL ทำอย่างไร?

บทบาทของครู

ครูทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำและกระตุ้นการเรียนรู้(Teacher as Coach)

บทบาทของนักเรียน

นักเรียนเป็นผู้ออกแบบ (Designer) และฝึกปฏิบัติ (Practice) รวมถึงสะท้อนและประเมินผลการเรียนรู้

Project Approach (การสอนแบบโปรเจกงาน)



PBL ฉบับบ้านปลาดุก (Project-Based Learning)

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ให้เหมือนกับการทำงาน ในชีวิตจริงอย่างมีระบบ



มีนักวิชาการได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ มีดังนี้
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (๒๕๕๐ : ๔-๕) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โครงงาน
วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด มีดังนี้

๑. ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ ศึกษาสถานการณ์ เกม รูปภาพ หรือการใช้
การตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน

๒. ขั้นวางแผน เป็นขั้นวางแผนโดยการระดมความคิดเห็นจากการอภิปราย หรือข้อสรุปของ
กลุ่มเพื่อให้ได้แนวทางในการปฏิบัติ

๓. ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือทำตามแผนแล้วเขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการ
วางแผนร่วมกัน

๔. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุดจุดประสงค์การ
เรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมิน

วิมลศรี สุวรรณรัตน์และมาฆะ ทิพย์ศรี (๒๕๕๕) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โครงงาน
วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด มีดังนี้

๑. ขั้นนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันกำหนดเป้าหมายร่วมกันสร้างแรงจูงใจในการเรียน

๒. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้เดิม

๓. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวคิดเป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ปรับเปลี่ยนแนวคิดด้วยวิธีการที่หลากหลาย

๔. ขั้นสร้างความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้นำความรู้จากการตีความ แล้วเชื่อมโยงกับความรู้เก่า
ไปสู่ความรู้ใหม่

๕. ขั้นนำความรู้ไปใช้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่ได้เรียนรู้ข้อเท็จจริงวิธีการต่าง ๆ

ไปใช้ในสถานการณ์ชีวิต

ดังนั้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีขั้นตอน ดังนี้

๑. ขั้นนำ ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเพื่อนำไปสู่ปัญหา เพื่อหาคำตอบ
๒. ขั้นวางแผน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิด รวบรวมข้อมูลแนวทางต่าง ๆ และหาข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ
๓. ขั้นปฏิบัติ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม แก้ปัญหา หาคำตอบ บันทึกผล เขียนรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนทำงานร่วมกัน
๔. ขั้นประเมินผล การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยมีครู ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมิน

ใบกิจกรรมที่ ๒.๒

จงตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

๒. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ใบความรู้ที่ ๒.๓ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) เป็นกระบวนการคิดการจำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มข้อมูลอย่างเป็นระบบระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล หรือหาข้อมูลเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ แก้ปัญหา เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อมูลนั้น แล้วนำหลักการนั้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ จนได้ความคิดนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ การทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

เทคนิควิธีการสอนสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

มีนักวิชาการกล่าวถึงเทคนิคการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (๒๕๔๖ : ๙๗-๙๘) กล่าวโดยสรุปว่า เทคนิคการตั้งคำถามอยู่ใน ขอบข่าย “๕ Ws ๑H” การคิดเชิงวิเคราะห์แท้จริงคือการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสงสัยใคร่รู้ของผู้ถาม เมื่อเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว อยากรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากขึ้นในแง่มุมต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ๆ ความเข้าใจใหม่ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการอธิบาย การประเมินการแก้ปัญหาขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจที่รอบคอบมากขึ้น ขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับการ จำแนกแจกแจงองค์ประกอบและการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างเรื่องที่วิเคราะห์ โดยใช้ คำถามในขอบข่าย “ ๕ Ws ๑H” เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริงในเรื่องนั้นๆทุกแง่มุม โดยตั้ง คำถาม ใคร (Who) ... ทำอะไร (What) ... ที่ไหน (Where) ... เมื่อไร (When) ...อย่างไร (How) ... เพราะเหตุใด...ทำไม (Why)

วีระ สดสังข์ (๒๕๕๐ : ๒๖-๒๘) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการคิดวิเคราะห์ สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ดังนี้

๑. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์

๒. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะกำหนดเป็นคำถาม หรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาคำความจริง

๓. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

๔. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจวิเคราะห์ แยกแยะ และ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม ๕ W ๑ H ประกอบด้วย What Where When Why Who และ How

๕. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบ ปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

เทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้

ชาตรี สารามู ได้กล่าวถึงเทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ สามารถสรุปรายละเอียด ดังนี้

๑. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไรโดยการนำสถานการณ์มาให้นักเรียนฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ใกล้ตัว หรือ สิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ในเบื้องต้น ฝึกทำ บ่อย ๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

๒. ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่ขบ้งถึงเหตุ และผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่าย ๆ ที่ใกล้ตัวนักเรียนจะช่วยให้เด็ก ๆ นำตัวเอง เชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดี ที่สำคัญครูจะต้องกระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียนได้คิดบ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นแก่นักเรียน

สุวิทย์ มูลคำ ได้กล่าวถึงเทคนิคการวิเคราะห์ไว้ดังนี้ การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้สมองซีกซ้าย เป็นหลัก เน้นคิดเชิงลึกจากเหตุไปสู่อผล เชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล เชิงเงื่อนไข การจัดลำดับ ความสำคัญ และเชิงเปรียบเทียบ แต่เทคนิคที่ง่ายคือ ๕W๑H เป็นที่นิยมใช้คำตอบ What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร) ชัดเจนในแต่ละเรื่อง ทำให้ เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ นิยมใช้เทคนิคคำถามในช่วงต้นหรือช่วงเริ่มต้น การคิดวิเคราะห์นอกจากนี้ ไพรินทร์ เหมบุตร (๒๕๔๙:๓-๔) ได้บอกวิธีการและขั้นตอนในการฝึกคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย ๖ ขั้นตอน คือ

๑. ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
๒. กำหนดวัตถุประสงค์ / เป้าหมายของการคิดวิเคราะห์
๓. แยกแยะแจกแจงรายละเอียดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
๔. ตรวจสอบโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และย่อย
๕. นำเสนอข้อมูลการคิดวิเคราะห์
๖. นำผลมาวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ตามเป้าหมาย

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ ๑ ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ประเด็นกรณีศึกษา
- ขั้นที่ ๒ กำหนดวัตถุประสงค์ของการคิดวิเคราะห์
- ขั้นที่ ๓ จำแนก แยกแยะ สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการวิเคราะห์
- ขั้นที่ ๔ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และองค์ประกอบย่อย
- ขั้นที่ ๕ นำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์
- ขั้นที่ ๖ นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์

ใบกิจกรรมที่ ๒.๓

11

11

[illegible]

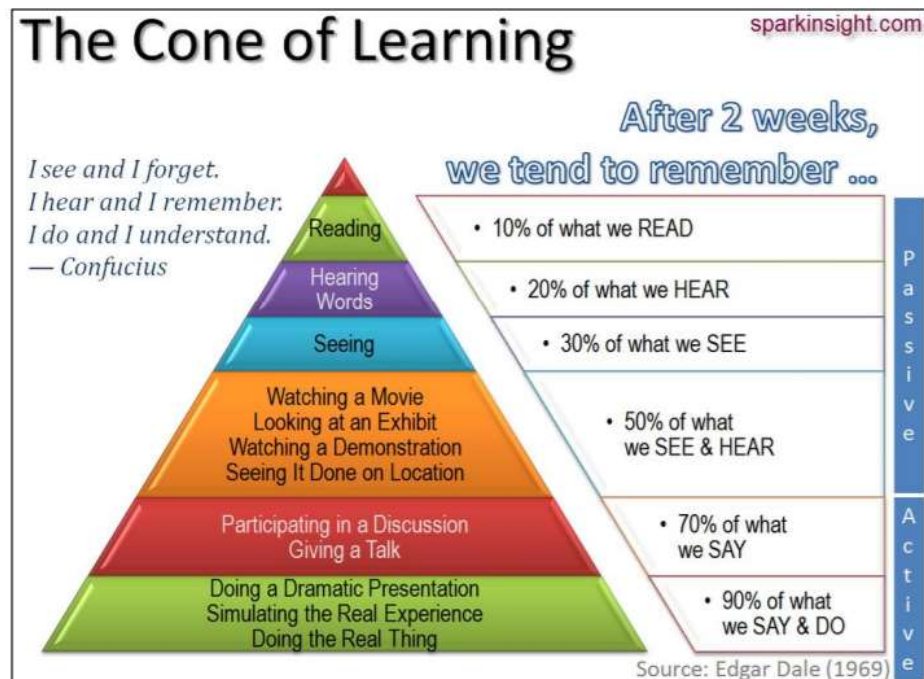
ใบความรู้ที่ ๒.๔ การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

Active Learning เป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างหนึ่ง แปลตามตัวก็คือ เป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติหรือการลงมือทำ “ความรู้” ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้การเรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการแก้ปัญหา อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

“เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกันในการนี้ ครูต้องลดบทบาทในการสอน และการให้ข้อความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรง แต่ไปเพิ่มกระบวนการ และกิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการจะทำกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น และอย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ โดยการพูด การเขียน การอภิปรายกับเพื่อนๆ

การสอนแบบ Active Learning คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการลงมือกระทำ และใช้กระบวนการคิด โดยผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receivers) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co - creators) ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร และการเปลี่ยนแปลงด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้การสื่อสารไร้พรมแดน การเข้าถึงแหล่งข้อมูลสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา ผลกระทบจากยุคโลกาภิวัตน์นี้ส่งผลให้ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและเป็นผู้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา ประกอบกับปัจจุบันมีองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นมากมายทุกวินาทีทำให้นั้เนื้อหาวิชามีมากกว่าที่จะเรียนรู้จากในห้องเรียนได้หมด ซึ่งการสอนแบบเดิมด้วยการ “พูด บอก เล่า” ไม่สามารถจะพัฒนาให้ผู้เรียนให้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในชั้นเรียนไปปฏิบัติได้ดี ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม เทคโนโลยี และการเรียนรู้ของผู้เรียน จากผู้สอนคือผู้ถ่ายทอด ปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะวิธีการค้นคว้าหาความรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถแสวงหาความรู้และประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ สร้างความเข้าใจด้วยตนเอง จนเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (ไพฑูริย์ สินลารัตน์, ๒๕๔๕,สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเต็ม ,๒๕๔๕,ทิศนา แคมมณี,๒๕๔๘,บัณฑิต ทิพากร,๒๕๕๐)

Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคตหลักการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการนำเอาวิธีการสอน เทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการสอนและกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน Active Learning จึงถือเป็นการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน อีกทั้งยังช่วยส่งเสริม student engagement ,enhance relevance, and improve motivation ของผู้เรียน



จากรูปจะเห็นได้ว่า กรวยแห่งการเรียนรู้ได้แบ่งเป็น ๒ กระบวนการ คือ

๑. กระบวนการเรียนรู้ Passive Learning

- กระบวนการเรียนรู้โดยการอ่านท่องจำผู้เรียนจะจำได้ในสิ่งที่เรียนได้เพียง ๑๐%
- การเรียนรู้โดยการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวโดยที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมอื่นในขณะที่อาจารย์สอนเมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะจำได้เพียง ๒๐% หากในการเรียนการสอนผู้เรียนมีโอกาสได้เห็นภาพประกอบด้วยก็จะทำให้ผลการเรียนรู้คงอยู่ได้เพิ่มขึ้นเป็น ๓๐%

- กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนเพิ่มขึ้น เช่น การให้ดูภาพยนตร์การสาธิต จัดนิทรรศการให้ผู้เรียนได้ดู รวมทั้งการนำผู้เรียนไปทัศนศึกษา หรือดูงาน ก็ทำให้ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเป็น ๕๐%

๒. กระบวนการเรียนรู้ Active Learning

- การให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์จนเกิดความรู้ความเข้าใจนำไปประยุกต์ใช้สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าหรือ สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาตนเองเต็มความสามารถ รวมถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เขาได้มีโอกาสร่วมอภิปรายให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสารทำให้ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ๗๐%

- การนำเสนองานทางวิชาการ เรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง ทั้งมีการฝึกปฏิบัติในสภาพจริงมีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผลการเรียนรู้เกิดขึ้นถึง ๙๐%

ลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก

๑. เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
๒. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในรูปแบบ ของความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
๓. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
๔. เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ สู่ทักษะการคิดวิเคราะห์ และ ประเมินค่า
๕. ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
๖. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ และการสรุปของผู้เรียน
๗. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

ลักษณะของการจัดกระบวนการเรียนรู้

๑. เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
๒. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในรูปแบบของความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
๓. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
๔. เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ สู่ทักษะการคิดวิเคราะห์ และประเมินค่า
๕. ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
๖. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ และการสรุปของผู้เรียน
๗. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

ลักษณะของการจัดกระบวนการเรียนรู้

๑. จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหาและการนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้
๒. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
๓. จัดให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
๔. จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันสร้างร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
๕. จัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบในภารกิจต่าง ๆ
๖. จัดกระบวนการเรียนที่สร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พูด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้ จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
๗. จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
๘. จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการ ความคิด รวบรวม
๙. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

๑๐. จัดกระบวนการสร้างความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้และการสรุป
บทวนของ ผู้เรียน

ลักษณะกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้เชิงรุก

๑. กระบวนการเรียนรู้ที่ลดบทบาทการสอน และการให้ความรู้โดยตรงของครู แต่เปิดโอกาส
ให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมสร้างองค์ความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

๒. กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้นำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถ
วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า คิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ พัฒนาทักษะกระบวนการคิดไปสู่ระดับที่
สูงขึ้น

๓. กิจกรรมเชื่อมโยงกับนักเรียน กับสภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือ
ประเทศชาติ

๔. กิจกรรมเป็นการนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ หรือใช้ในสถานการณ์ใหม่

๕. กิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผล มีโอกาสร่วมอภิปราย และ
นำเสนอ ผลงาน

๖. กิจกรรมเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง
ผู้เรียนด้วยกัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้
เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และสร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่ได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การทดลองการสำรวจ
ตรวจสอบ การค้นหาคำตอบ การร่วมกันอภิปราย และนำเสนอเพื่อหาข้อสรุป และนำความรู้ที่ได้ไป
ปรับใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือ สนับสนุน และคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ
ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

๑. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน การสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นและ
ต้องการหาคำตอบการดูภาพ การดูวิดีโอ ข่าว เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เป็นต้น

๒. ขั้นปฏิบัติ การสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน โดยผู้เรียนร่วมกันลงมือค้นคว้าหาคำตอบโดยการ
สืบค้นการทดลอง การเชื่อมโยงความรู้เก่าและใหม่ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปแนวคิด
หลักการของเนื้อหาในบทเรียน เพื่อผู้เรียนจะได้นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่
ต่อไป

๓. การนำเสนอ โดยตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานที่สะท้อนความคิดเห็นจากการลงมือปฏิบัติ
จริงในรูปแบบต่าง ๆ

๔. ขั้นสรุป เป็นการสรุปผลร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่
กำหนดหรือไม่

ใบกิจกรรมที่ ๒.๔

11

11

1111

11

||

11111111

1111

11

||

1111111111

11

||

1111V

||

||

111111

||

1111

||

w

ใบความรู้ที่ ๒.๕

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการวัฏจักรการเรียนรู้ ๕ E

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอน เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการการสร้างความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง ๕ ขั้นตอน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้ออกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ๒๕๕๑) ได้กล่าวถึงแต่ละขั้นตอนไว้ ดังนี้

๑. การสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ มากระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ชวน หรือท้าทายให้ค้นคว้า แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลองนำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่อง อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

๒. การสำรวจและค้นคว้า ผู้เรียนดำเนินการสำรวจ ค้นหาและรวบรวมข้อมูล วางแผน กำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ

๓. การอธิบาย ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แผลผล สรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลการลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

๔. การขยายความรู้

๔.๑ ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าทดลองเพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้ผู้เรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

๔.๒ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้นยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้นหรือสมบูรณ์ละเอียดขึ้นนำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่น ๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

๕. การประเมิน ให้ผู้เรียนได้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง

เพิ่มเติมและสรุปถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์
เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ดังนั้น สรุปได้ว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอน หรือวัฏจักรการเรียนรู้ ๕ E มี
ขั้นตอนดังนี้

๑. การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการสร้างความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น
กระตุ้น

๒. การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจ
ตรวจสอบร่วมกันอภิปรายระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

๓. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดแสดงหลักฐาน
ให้เหตุผลและอธิบาย

๔. การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้
หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ อธิบายอย่างมีความหมาย อ้างอิงข้อมูล พร้อมทั้ง
แสดงหลักฐาน

๕. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ ประเมิน
ความรู้และทักษะผู้เรียนรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น

ใบกิจกรรมที่ ๒.๕

11

11

- " "

111111

||

111111111111111111

1

แบบทดสอบหลังฝึกอบรม

๑. โครงการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย” มีใครเป็นผู้ริเริ่มโครงการ
 - ก. ในหลวงรัชกาลที่ ๙
 - ข. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
 - ค. ในหลวงรัชกาลที่ ๑๐
 - ง. ถูกทุกข้อ
๒. โครงการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย” เป็นโครงการที่นำกิจกรรมมาจากประเทศใด
 - ก. สหรัฐอเมริกา
 - ข. ญี่ปุ่น
 - ค. เยอรมนี
 - ง. จีน
๓. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย มุ่งเน้นผู้เรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
อย่างไร
 - ก. ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ
 - ข. ผู้เรียนสามารถอ่านออก
 - ค. ผู้เรียนต้องมีทักษะในการพูด
 - ง. ผู้เรียนมีทักษะต้นตัวในกิจกรรม
๔. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย สิ่งใดที่สำคัญที่สุด
 - ก. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา
 - ข. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้
 - ค. ศึกษาการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผล
 - ง. ศึกษารูปแบบการเรียนรู้
๕. การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. การเรียนรู้จากการค้นพบ โดยวิธีการปฏิบัติ
 - ข. การเรียนรู้ร่วมกันทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
 - ค. การเรียนรู้ร่วมกันทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
 - ง. การเรียนรู้ตามสิ่งที่ตนเองสนใจ
๖. Active Learning มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. ผู้สอนเป็นผู้กระทำหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
 - ข. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
 - ค. ผู้บริหารลงมือปฏิบัติด้วยตนเองพร้อมกับผู้สอน
 - ง. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญที่สุดในการชี้แนะผู้เรียน

๗. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาาร่วมกัน สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใดมากที่สุด

- ก. โครงงาน
- ข. วิทยาศาสตร์
- ค. ปัญหาเป็นหลัก
- ง. ระดมพลังสมอง

๘. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ เป้าหมายในการทำโครงงาน

- ก. เปิดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ
- ข. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ กระบวนการ และแนวคิดที่หลากหลาย
- ค. ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครู
- ง. เสริมเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียน

๙. การกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรพิจารณาจากสิ่งใด

- ก. ความแปลกใหม่ ไม่มีเคยมีใครทำมาก่อนและยาก
- ข. ต้องมีประโยชน์และแก้ปัญหาได้
- ค. น่าสนใจและมีความเป็นไปได้ว่าจะทำได้สำเร็จ
- ง. ต้องอยู่ในสาระการเรียนรู้หรืออยู่ในบทเรียน

๑๐. ข้อใดต่อไปนี้คือขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ก. ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นการอธิบาย ขั้นการขยายความรู้ และขั้นการประเมิน

ข. ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นการขยายความรู้ ขั้นการอธิบาย และขั้นการประเมิน

ค. ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการอธิบาย ขั้นการขยายความรู้ และขั้นการประเมิน

ง. ขั้นการสำรวจและค้นคว้า ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการขยายความรู้ ขั้นการอธิบาย และขั้นการประเมิน