

การทดลองวิธีสอนแบบผสมที่ช่วยในการพัฒนาบุคลิกภาพ
ในค่านิยมการรู้ (Cognitive Styles) และผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ปริญญานิพนธ์

ของ

อนันต์ พลอยแก้ว

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

๙ มีนาคม ๒๕๔๘

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปัญหานี้ไปแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้.

.....สมควร อภัยพันธ์.....ประธาน

.....ดร. วิไลวรรณ.....กรรมการ

๗ มีนาคม ๒๕๔๘

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับพระราชทานทุนประเภทช่วยเหลือการทำปริญญานิพนธ์หรือการวิจัยจาก
ทุน "ภูมิพล" ผู้เขียนรู้สึกซาบซึ้งในพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้น

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณา และช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมฉรร อภัยพันธุ์ และอาจารย์ดร. นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
ไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่ และอาจารย์โรงเรียนวัดใหม่ของลม และโรงเรียนวัดพงสัทมาวาส
ที่กรุณาให้ความสะดวก และให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณหนู ประชาน คุณอำพล โองเคสื้อบ คุณเคนเนธ สิริอย แกมพ์ ที่ให้ความ
ช่วยเหลือจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ที่ได้ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์
ในครั้งนี้ด้วย.

อนุทิน พลอยแก้ว

สารบัญ

บทที่	หน้า
๑ บทนำ	๑
ภูมิหลัง	๑
ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้	๔
ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้	๕
ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้	๕
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	๑๐
เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๑๑
สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง	๑๔
๒ วิธีดำเนินการทดลอง	๒๐
กลุ่มตัวอย่าง	๒๐
✓ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	๒๒
การดำเนินการทดลอง	๒๕
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๖
๓ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๐
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๐
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๑
๑. ค่าสถิติพื้นฐานต่าง ๆ ของแบบทดสอบเมื่อทดสอบก่อนสอน และหลังสอน	๓๑
๒. วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างแบบการรูของ กลุ่มทดลอง และแบบการรูของกลุ่มควบคุมภายหลังการสอน....	๓๒

๓. วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสร้างสังกัดกับ ทางตอบกำของกลุ่บทดลอง และการสร้างสังกัดกับทางตอบกำของ กลุ่บทดลองภายหลังสอน	๓๓
๔. วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างกลุ่บทดลอง และกลุ่บทดลองภายหลังสอน	๓๔
๕. พัฒนาการทางค่านิยมการรฐของกลุ่บทดลอง และกลุ่บทดลองเมื่อ เปรียบเทียบโดยวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของ การทดสอบก่อน และหลังสอน	๓๕
๔ สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	๓๘
ความมุ่งหมายของการวิจัย	๓๘
กลุ่บทดลอง	๓๘
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	๓๘
การดำเนินการทดลอง	๓๘
การวิเคราะห์ข้อมูล	๓๘
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๘
อภิปรายผล	๔๐
ขอเสนอแนะ	๔๐
บรรณานุกรม	๔๔
ภาคผนวก	๔๘

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
๑. จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่างแยกตามเพศ และอายุเฉลี่ย	๒๖
๒. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบการรู้ทั้ง ๓ แบบของกลุ่ม ทดสอบ และกลุ่มควบคุม	๒๗
๓. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการสร้างสรรค์กับทางถ้อยคำของ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	๒๘
๔. ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบแบบการรู้ทั้งทดลองกับนักเรียนระดับต่าง ๆ	๒๙
๕. ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบแบบการรู้ทั้งทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา และระดับอนุบาล	๓๐
๖. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ เมื่อทดสอบก่อนสอน และหลังสอนของ กลุ่มทดลอง	๓๑
๗. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ เมื่อทดสอบก่อนสอน และหลังสอนของ กลุ่มควบคุม	๓๑
๘. ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างแบบการรู้ของกลุ่มทดลอง และแบบ การรู้ของกลุ่มควบคุมภายหลังสอน	๓๒
๙. ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสร้างสรรค์กับทางถ้อยคำของกลุ่ม ทดลอง และการสร้างสรรค์กับทางถ้อยคำของกลุ่มควบคุมภายหลังสอน	๓๓
๑๐. ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมภายหลังสอน	๓๔
๑๑. พัฒนาการทางความรู้ของกลุ่มทดลองเมื่อเปรียบเทียบโดยวิเคราะห์ค่า ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังสอน	๓๕
๑๒. พัฒนาการทางความรู้ของกลุ่มควบคุมเมื่อเปรียบเทียบโดยวิเคราะห์ค่า ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อน และหลังสอน	๓๖

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

๑. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดแบบการรู้ ๒๒

บทที่ ๑

บทนำ

ภูมิหลัง

ความจริงทางด้านการยอมรับและเทคโนโลยี ทำให้สังคมไทยเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางการศึกษา เกิดการตื่นตัวที่จะปรับปรุงเรื่องการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การพัฒนาการศึกษาจึงจำเป็นต้องทำให้สอดคล้องกับการพัฒนาสังคม ในการพัฒนาดังกล่าวให้เป็นระบบประชาธิปไตย จะต้องพัฒนาคนให้มีความสามารถในการคิดควบคู่กันไปด้วย การศึกษาจึงต้องเปลี่ยนแปลงปรับปรุงใหม่ ประกอบกับการจัดการศึกษาเท่าที่ผ่านมา กำลังประสบปัญหาอย่างใหญ่หลวง จากการวิจัยของกรมสามัญศึกษา พุทธศักราช ๒๕๑๑ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจบหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ไปแล้วในจังหวัดตัวแทน ๘ ภูมิภาคที่สำรวจมีความรู้อ่านออกเขียนได้ถึงมาตรฐานที่ใช้การไต่รอยละ ๖๖ อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ หรืออย่างกระต่อนกระแตไม่ถึงขนาดที่นับว่าเป็นผู้หนังสือรอยละ ๓๔ และผู้ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ไปแล้ว โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ไปแล้ว ๓-๔ ปีแรกมีการถดถอยลืมทักษะและความรู้เดิมเขียนสูงมาก เช่นนี้พอจะเป็นหลักฐานอย่างกว้าง ๆ ที่พิสูจน์ให้เห็นว่า การจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่ไต่กระทำการกันอยู่นี้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงอีกมาก

ถ้าเราจะพิจารณาแต่ในแง่ของประณัติศึกษา จะเห็นว่าเนื้อหาและทักษะที่กำหนดให้เรียนตามหลักสูตรนั้นเมื่อเป็นเนื้อหาที่เป็นความรู้ประเภท "รู้ไว้ใช้จริง" ซึ่งผู้เรียนน่าจะแสวงหาเองได้ต่อไป ยิ่งกว่านั้น ฉะนั้นให้เรียนรู้อะไรสำคัญเป็นรากฐานของการรู้อย่างอื่นต่อไปก็ไม่ค่อยปรากฏว่าได้นำความรู้นั้นไป ำโย่งใช้ในโอกาสต่าง ๆ มากนัก คงรู้ไว้เฉย ๆ เท่านั้น ความรู้ที่ได้นั้นมีส่วนพัฒนาระบบความคิดและวิธีการอย่างมีประสิทธิภาพน้อยเกินไป การสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปก็คับแคบ มีแต่การท่องบทแห่งแล ไม่น่าสนใจ จากการวิจัยของกรมสามัญศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ร้อยละ ๕๔.๘ มีความรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์หลักสูตรกำหนด (รายงานสรุปผลการวิเคราะห์หลักสูตรประถมศึกษา, ๒๕๐๓: ๑๐-๒๔) วิธีเรียน วิธีสอนในชั้นเรียนตามปกติ ครู และนักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่เพื่อการจกคัดลอกท่องจำ ไม่ได้ฝึกฝนความคิด และค้นคว้าหาเหตุผลข้อเท็จจริงตลอดจนฝึกฝนนิสัยปฏิบัติที่จำเป็นอื่น ๆ

ปัญหาอีกด้านหนึ่งของการเรียนการสอนคือ นักเรียนขาดสังกัด และแนวความคิดของแขนง
 วิทยาการที่จำเป็นสำหรับปัญหาที่ศึกษาอยู่ เมื่อนักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจวิทยาการแขนงต่าง ๆ
 ก็พอ จึงไม่มีทางรู้ว่าแขนงวิทยาการใดสัมพันธ์กับปัญหาที่ตนกำลังเรียนบ้าง (เป่รื่อง กุมุท, ๒๕๑๗:๓)
 ผลการวิจัยตามทฤษฎีของ เพียเจต์ก็ปรากฏว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กไทยทั้งในเมือง และชนบท
 บังคับให้พัฒนาการเด็กตะวันตก ผลการวิจัยนี้หมายความว่าสติปัญญาของเด็กไทยส่วนใหญ่ต่ำ โดย
 เฉพาะในพัฒนาการทางตรรกศาสตร์ (ซึ่งเพียเจต์ศึกษา และถือว่าเป็นสติปัญญาโดยตรง) ซึ่งเป็นรากฐาน
 สำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในรายงานการวิจัยหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น โดยความ
 ร่วมมือระหว่างสถาบันระหว่างชาติ สำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็กกับกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
 ๒๕๐๖-๒๕๐๘ ดร.นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ ได้สรุปปัญหาสำคัญ ๆ ไว้ดังนี้

- ✓ ๑. การจัดหลักสูตรไม่เอื้อต่อการแก้ปัญหาความล้าหลังของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก
 - ✓ ๒. การขาดวิธีสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก
 - ✓ ๓. การขาดการวัดผลที่มีประสิทธิภาพพอที่จะช่วยให้ครูรู้ว่าปัญหาของเด็กอยู่ที่ใด
- ดร.นวลเพ็ญ วิเชียรโชติได้เสนอวิธีการแก้ไขปัญหาดัง ๓ ประการนี้ โดยสรุปว่า ควรจะพัฒนา
 หลักสูตรโดยการพัฒนาโครงสร้างการรับรู้ของผู้เรียน หรือพัฒนาสติปัญญา พัฒนาความสามารถในการ
 เรียนรู้ของผู้เรียนโดยตรง ซึ่งการพัฒนาโครงสร้างการรับรู้แบ่งเป็น
- ✓ ๑. พัฒนาความสามารถในการสร้างสังกัด
 - ✓ ๒. พัฒนาความสามารถในการสร้างหลักการ หรือกฎเกณฑ์ ซึ่งเป็นการโยงความสัมพันธ์ระหว่าง
 สังกัด
 - ✓ ๓. พัฒนาความสามารถในการใช้กฎเกณฑ์นั้นเพื่อแก้ปัญหา
- ควยเหตุผลดังกล่าวแล้วข้างต้น ผู้วิจัยเห็นสมควรว่าควรจะมีการปรับปรุงขอบข่ายการเรียนการสอน
 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเปลี่ยนจากการสอนแบบเดิมที่มุ่งให้นักเรียนจดจำเฉพาะเนื้อหาวิชาเท่านั้น
 มาเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักวิธีแก้ปัญหาคายตนเอง และสามารถสร้างสังกัดได้ วิธีการสอนซึ่ง
 จะทำให้บรรลุผลดังกล่าวคือ วิธีสอนแบบผสม ซึ่งประกอบด้วยหลักเกณฑ์การสอน ๓ แบบคือ

- ✱ ๑. การสอนแบบสืบสวนสอบสวน

๒. การสร้างสิ่งกับของ ที่ เช็กโก

๓. การสอนแบบการทวนวัสดุสามมิติ

การสอนแบบสืบสวนสอบสวนไม่เหมือนการสอนแบบเดิม ที่มุ่งเฉพาะการบรรจุความรู้เข้าไปในตัวผู้เรียนเท่านั้น ไม่คอยให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากนัก การสอนแบบสืบสวนสอบสวนเน้นที่ตัวของนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนในชั้นเรียน ต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการตั้งคำถามเพื่อหาความรู้ ในการสอนเช่นนี้นักเรียนจะพบว่าวิธีเรียนรู้ที่ดีก็คือ การได้ใช้ความคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนสามารถที่จะคิดได้ด้วยตนเองก็จะเป็นผลเชื่อมโยงไปถึงการพัฒนาแบบการรู้ ซึ่งแบบการรู้นี้จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิด ถ้าสอนแบบเดิม แบบการรู้ของนักเรียนอาจจะเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ไม่คงเส้นคงวา จำรัส ของมาก (จำรัส ของมาก, ๒๕๖๓:๖๔) พบว่าพัฒนาการของแบบการรู้ของนักเรียนในด้านแบบการรู้แบบวิเคราะห์ไม่ไ้ร่เพิ่มขึ้นตามชั้น และอายุโดยตลอด นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ และ ๓ ใช้แบบการรู้แบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ อย่างมีนัยสำคัญก็จริง แต่พอถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ กลับลดลงอีก ซึ่งผลอันนี้อาจขึ้นอยู่กับการสอน และการฝึกอบรมแบบเดิม ปัจจุบันแบบการรู้แบบวิเคราะห์เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นมากที่สุดที่จะปลูกฝังให้เด็กมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในตัวเด็ก การรู้แบบนี้ จะทำให้บุคคลสังเกตสถานการณ์อย่างพิถีพิถันวิเคราะห์ สามารถค้นหาสาเหตุ และแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการสอนแบบสืบสวนสอบสวนจึงเป็นการสอนแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนาแบบความรู้ของเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรู้แบบวิเคราะห์

ขั้นตอนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

นิยาม ขั้นตอนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนคือขั้นตอนการสืบสวนและสอบสวนเพื่อนำไปสู่การค้นพบธรรมชาติ ลักษณะคุณสมบัติ และความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติ เน้นลักษณะที่เป็นธรรมชาติของตัวแปรที่เป็น X และ Y ว่ามีธรรมชาติอะไรบ้าง มีลักษณะคุณสมบัติอะไร ตลอดจนความสัมพันธ์ของ X และ Y

ฉะนั้นในการสอนจึงต้องเน้นขั้นตอนการสืบสวนก่อนเพื่อให้ทราบว่า X และ Y เป็นอย่างไร แล้วจึงดำเนินการสอบสวนหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ต้องให้เด็กเข้าใจในขั้นสืบสวนให้ก่อน แล้วจึงเริ่มขั้นสอบสวนคือ หากความสัมพันธ์ของ Y และ X คือ $Y = f(X)$

การสอนแบบสืบสวนสอบสวนมี ๔ ขั้นตอนการคือ

ก. ขั้นตอนการร่างสัณกะ (Concept - formation Process) คือขั้นตอนการเรียนรู้ลักษณะนิยาม (defining attribute) ของสัณกะต่าง ๆ ส่วนมากใช้การรู้แบบวิเคราะห์ และแบบแยกประเภท ซึ่งตรงกับขั้นสังเกตุ

ข. ขั้นตอนการร่างทฤษฎี (Theorization Process) คือขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยการตั้งทฤษฎี เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างสัณกะ หรือ ตัวแปร หรือ สัณกะ (Theoretical Construct) ส่วนมากใช้แบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์ และแบบอ้างอิง ครูควรสอนเด็กเกี่ยวกับขั้นตอนการร่างทฤษฎี เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยพยายามชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสัณกะกับแต่ละสัณกะขึ้นไป การร่างทฤษฎีต้องมีพื้นฐานเรียกว่า ข้อตกลงเบื้องต้น (basic assumption) ว่ามีอย่างไร และมีเหตุผลเบื้องต้นว่าอย่างไร มีสัณกะตัวแปรอะไรที่เกี่ยวข้อง มีเหตุผลเบื้องต้นอย่างไรที่สนับสนุนอย่างนั้น เช่น เคยเห็นมาอย่างนั้น เป็นต้น

ค. ขั้นตอนการทดสอบ และพิสูจน์ทฤษฎี (Verification Process) เป็นขั้นตอนสำหรับทดสอบ และพิสูจน์สมมุติฐานที่ได้จากทฤษฎี โดยการทดลอง ขั้คำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วมาประเมินสรุปว่าสมมุติฐานนั้นใช่หรือไม่ ส่วนมากใช้การรู้แบบสังเคราะห์ และคิดแบบวิจารณ์ญาณ และแบบประเมินผล

ง. ขั้นตอนการสร้างสรรค์ (Creative Process) คือขั้นตอนการนำความรู้พื้นฐานที่เรียนมาให้เกิดประโยชน์ได้ในรูปต่าง ๆ หลายวิธี และแนวใหม่ ๆ เป็นสื่อไปสู่การสอบสวนในขั้นต่อไป ส่วนมากใช้การคิดแบบริเริ่มสร้างสรรค์ และการรู้แบบสังเคราะห์

ขั้นต่าง ๆ เหล่านี้เปรียบได้กับขั้นสังเกตุ อธิบาย ทำนาย และควบคุม

การสังเกตุคนพบแล้วเกิดปัญหาของจิต จะนำไปสู่การสอบสวนเพื่อหาคำอธิบายแล้ว สามารถทำนายปรากฏการณ์อื่น และสามารถนำไปใช้ได้ เช่นเดียวกันกับการพบแรงโน้มถ่วงของนิวตัน ใช้วิธีการคิดแบบเดียวกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

✓ ขั้นตอนการคิดแบบสืบสวนสอบสวนนั้นก็คือขั้นตอนการวิจัยเบื้องต้นนั่นเอง:-

๑. การสังเกตุ (Observation) เป็นการร่างสัณกะ และการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง

ไถ่มาจากการสังเกต

๖. อธิบาย (Explanation) ใช้ขั้นตอนการสร้างทฤษฎีจากการหาเหตุผลเพื่ออธิบาย

๗. ทำนาย (Prediction) เป็นขอบเขตการพิสูจน์สมมุติฐาน โดยใช้วิธีการทำนาย เพื่อผู้คิดจะได้นำรวบรวมข้อมูลมาทดสอบสมมุติฐานนั้น

๘. ควบคุม และสร้างสรรค์ (Control and Creativity) นำความรู้ที่ได้รับมาผสมกัน เป็นโครงสร้างใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การสอนสังกัดของ คี. เช็คโก

การสอนสังกัดของ คี. เช็คโก นั้นมีประโยชน์หลายด้านที่เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาแบบการรู้ การเรียนสังกัดนั้น คี. เช็คโก (De Cecco, 1968:397-400) ได้อธิบายความสำคัญไว้อย่างละเอียด

๑. สังกัดช่วยลดความซับซ้อนของสิ่งแวดล้อม เพราะสังกัดจะทำให้บุคคลสามารถที่จะตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ เป็นกลุ่มได้โดยไม่ต้องแบ่งแยกออกเป็นส่วนตัว การเรียนรู้สังกัดจะทำให้นักเรียนปฏิบัติตัวต่อสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมโดยเข้าใจถึงความเหมือนกัน ความแตกต่างกัน จะเพิ่มการศึกษาเรื่องสังกัดจึงทำให้นักเรียนสามารถสิ่งแวดล้อมได้

๒. สังกัดช่วยในการแยกประเภทของวัตถุในโลกรอบตัวเรา อาเซอร์ (Archer, 1966) เชื่อว่า การมีสังกัดจะเป็นแรงขับซึ่งหมายความว่า เด็กอยากจะทำสองใจสังกัดที่มีอยู่แล้วในการจัดประเภทสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม การใช้สังกัดในการจัดประเภทของวัตถุในโลกชี้ให้เห็นว่า สังกัดมีความสำคัญสำหรับการปฏิบัติตนในก่อนเริ่มต้น

๓. สังกัดช่วยลดความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ตลอดเวลา ตัวอย่างเช่น ถ้าเด็กมีสังกัดว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอยู่แล้ว เด็กก็ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกตัวไป สังกัดทำให้การสอนดำเนินไปได้อย่างดี เนื่องจากเด็กมีสังกัดอยู่แล้วเป็นพื้นฐานในเรื่องที่ครูสอนจึงทำให้การสอนของครูง่ายขึ้น

การสอนสังกัดปี ๔ ขึ้น (De Cecco, 1968:402-416)

๑. กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังหลังจากที่ได้เรียนรู้สังกัดแล้ว พฤติกรรมที่คาดหวังคือการที่สามารถ

บ่งบอกตัวอย่างใหม่ ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่กำลังสอนอยู่ ไม่ควรกำหนดในพฤติกรรมที่คาดหวังว่านักเรียนจะสามารถให้คำนิยามสิ่งที่นั่นได้ การอธิบายพฤติกรรมที่คาดหวังให้ครู และนักเรียนได้ทราบเพราะมี ประโยชน์ ๒ ประการดังนี้

๑.๑ ครูจะได้วิธีที่จะประเมินผลของการกระทำ และมีเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าควรสอน ต่อหรือไม่

๑.๒ นักเรียนสามารถที่จะประเมินผลของการกระทำของตนเองและสามารถที่จะรู้ว่า เมื่อไรการเริ่มเรียนของเขาสมบูรณ์ ฉะนั้นการประเมินผลของตนเองของนักเรียนจะกลายเป็นวิธีหนึ่งในการให้รางวัลแก่ตัวของนักเรียนเอง

๒. ลดจำนวนคุณลักษณะที่จะเรียนรู้ไว้ร่วมกับผู้อื่นก่อน และทำให้ลักษณะที่สำคัญเป็นลักษณะเด่น ขึ้นขึ้นกับโครงสร้างที่ต่างกันต่าง ๆ ที่จะสอนให้นักเรียน วิเคราะห์เกี่ยวกับค่านิยม จำนวน ความเด่น และความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่าง ๆ การตัดสินใจเกี่ยวกับค่านิยม จำนวนของคุณลักษณะจะต้องทำ ให้เริ่มบรรยายก่อนที่จะสอนเด็ก การตัดสินใจเกี่ยวกับความเด่นของคุณลักษณะต้องทดลอง และสังเกต คุณลักษณะที่นักเรียนมักจะเพิกเฉย

หลังจากที่ได้ทำการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณลักษณะต่าง ๆ คราวนี้ เราได้วิธีการใหม่ในการที่จะสอนสิ่งต่าง ๆ ไปมีสองวิธีคือ

๒.๑ เน้นคุณลักษณะที่สำคัญ และไม่สนใจคุณลักษณะที่ไม่สำคัญ

๒.๒ ลดจำนวนกระสวนที่เกี่ยวกับคุณลักษณะ

๓. ใจภาษาที่นักเรียนเข้าใจ สำหรับนักเรียนนั้นควรมีภาษาเป็นพื้นฐาน ก่อนที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพราะนักวิจัยพบว่านักเรียนชั้นต่าง ๆ สามารถอ่านบทความสะดวกในการเรียนสิ่งต่าง ๆ

๔. ต้องให้ตัวอย่างทั้งทางลบ และทางบวกแก่นักเรียน ในการสอนสิ่งต่าง ๆ จำเป็นจะต้องมี ตัวอย่างทั้งทางลบ และทางบวก การเรียนสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตัวอย่างทางลบและทางบวก เป็นการขจัด และรวบรวม กานเย (Gagné) บอกว่าควรใช้ตัวอย่างทางบวกเพื่อที่จะแสดงพิสัยทั้งหมดของสิ่งที่นั่น ตัวอย่างทางลบไม่สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตัวอย่างต้องอาศัยประสบการณ์ของครู สโมค (Smoke) พบว่าระหว่างการสอนสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตัวอย่างทางบวกทั้งหมด หรือรวมตัวอย่างทางบวก และลบ ไม่มีความ

แตกต่างกันในการเรียนสัทภี แต่นักเรียนชอบใช้สิ่งมากกว่า บราเลย์ (Braille) เพราะว่าในการใช้ตัวอักษรทางบกทั้งหมดกับตัวอย่างทางสัทภีทั้งหมด การใช้ตัวอย่างทางบกทั้งหมดดีกว่า ทั้ง ๆ ที่ใช้ตัวอย่างทางบกสอนสัทภีที่มากกว่าด้วย ส่วนการใช้ตัวอย่างที่คล้ายที่สุดกับชีวิตจริงนั้นยังไปแน่นอนว่าจะดีกว่าตัวอย่างที่ไม่คล้ายของจริง

๕. เกี่ยวกับการแสดงตัวอย่างต่อเนื่องกัน หรือในขณะที่เดียวกัน สำหรับขั้นนี้เน้นเกี่ยวกับการเรียงลำดับที่ใช้ในการเรียงตัวอย่าง และชนิดต่าง ๆ ของตัวอย่าง สภาพการเรียนรู้ขั้นนี้พยายามจัดคือการแสดงตัวอย่างติดต่อกัน (Contiguity)

แกทส์ และยูดิน (Gates and Yudin) บอกว่ามีวิธีแสดงตัวอย่างสามวิธีด้วยกัน

๕.๑ แสดงต่อเนื่องกัน

๕.๒ แสดงตัวอย่างสองตัวอย่างพร้อมกัน คืออันเดิม และอันใหม่

๕.๓ แสดงหมดเลยในขณะที่เดียวกัน

วิธีที่สามดีที่สุด เพราะนักเรียนไม่ต้องการใจความจำเกี่ยวกับตัวอย่างเดิม แต่เมื่อกำลังถึงเรื่องเวลาและความจำก็ของพื้นที่ปลายนิเทศแล้ว วิธีที่หนึ่งก็สำหรับที่จะใช้ในการสอน

๖. แสดงตัวอย่างทางบกอันใหม่เพื่อให้เด็กเรียนบ่งบอก ในขั้นนี้ใช้ทั้งการแสดงตัวอย่างพร้อมกันกับรางวัล ขั้นที่ห้าเป็นการแบ่งแยก ขั้นที่หกเป็นการรวม ถ้าเด็กเรียนสามารถบ่งบอกตัวอย่างใหม่ของสัทภีได้ แสดงว่านักเรียนได้เข้าใจสัทภีนั้น ควรให้เด็กทราบคำตอบที่ถูกต้องด้วย เพื่อเป็นรางวัลแก่เด็ก

๗. การตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนในขั้นนี้ควรจะใช้ตัวอย่างทั้งทางสัทภีและทางบก และให้นักเรียนเลือกเฉพาะตัวอย่างทางบกเท่านั้น

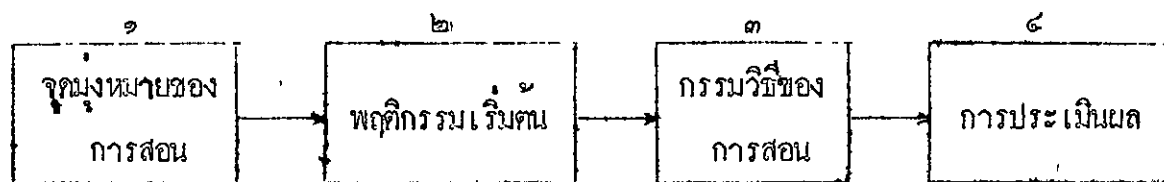
๘. ให้นักเรียนนิยามสัทภี การเรียนรู้สัทภีมากมายไม่ต้องอาศัยภาษา ก็อาจจะเรียนรู้ก่อนเด็กมีภาษา หรือเรียนรู้โดยไม่ใช้ภาษาก็ได้ นักวิจัยบางคนได้พบว่านักเรียนสามารถเรียนรู้สัทภีได้โดยไม่ต้องที่จะนิยามสัทภีได้ แต่เด็กต้องใช้สัทภีในการสื่อความหมายด้วย ครูที่ควรจะทำให้เด็กสามารถที่จะนิยามสัทภีด้วย

๙. จัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีโอกาสที่จะตอบสนอง และรับรางวัลในการเรียนรู้ รางวัลทำให้

เด็กมีโอกาสรับผลส่งกลับ (feedback) เกี่ยวกับการตอบสนอง ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถแบ่งแยกเกี่ยวกับตัวอย่างทางบวก และตัวอย่างทางลบ ชนิดและแรงกระทบของผลส่งกลับ ส่งผลต่อการเรียนรู้ซึ่งกับ เขาได้พบว่าถ้าผลส่งกลับมีแรงกระทบสูง เด็กจะยิ่งเรียนรู้ซึ่งกับเร็ว แต่ถาเราจะเปลี่ยนวิธีการตอบสนอง เช่น จากการที่เฝ้ายืนให้เด็กเขียนไปเป็นให้เด็กตอบปากเปล่า เด็กจะเรียนรู้ซึ่งกับยากขึ้น

การออกแบบการรวบรวบวัสดุสามมิติ

การออกแบบการรวบรวบวัสดุ โดยยึดแบบการสอนขั้นพื้นฐาน (A basic teaching Model) ซึ่ง ดี เซ็คโก (De Cecco, 1968:11) นำมาจากแบบการสอนของ โรเบิร์ต กลาสเซอร์ (Robert Glaser, 1962) ซึ่งแบ่งกระบวนการสอนเป็นสี่ส่วนคือ



จุดมุ่งหมายของการสอนคือ สิ่งที่ต้องการให้ขึ้นในตัวเด็กหลังจากได้เรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว

พฤติกรรมเริ่มต้น กล่าวถึงระดับความรู้ของเด็กก่อนเข้าเรียน สิ่งที่เราเรียนมาแล้วเขาวนปัญญา การพัฒนาของระดับสติปัญญา สภาพของแรงจูงใจในตัวเด็ก ปัจจัยต่าง ๆ ทางด้านสังคม และวัฒนธรรม ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้

กรรมวิธีการสอน เป็นการจัดการด้านการสอน ซึ่งวิธีการสอนจะต้องคล้อยตามจุดมุ่งหมาย

การประเมินผล ประกอบด้วยการสอบและการสังเกตในแง่ของความมุ่งหมาย ถ้าปรากฏว่าผลการเรียนไม่เป็นที่พอใจจะต้องปรับปรุงกระบวนการสอนใดกระบวนการสอนหนึ่งในตอนนั้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

๑. เพื่อเปรียบเทียบผลการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมปีที่หนึ่ง ระหว่างการใช้วิธีสอนแบบผสม และวิธีสอนแบบเดิม

๒. เปรียบเทียบแบบการรู้ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบผสม และนักเรียนที่ได้รับการ

สอนแบบเดิม

๓. เปรียบเทียบคั้งกับระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบผสม และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

๑. เป็นแนวทางพัฒนาหลักสูตรประถมศึกษา โดยเน้นที่ขบวนการเรียนการสอนหนึ่งเป็นจุดอ่อนของหลักสูตรในปัจจุบัน

✓ ๒. เป็นตัวอย่างการสอนเพื่อที่จะให้โอกาสสอนที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาแบบการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์

๓. เป็นแนวทางให้โอกาสสอนแบบผสม เพื่อช่วยให้เด็กพัฒนาแบบการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ

๔. เป็นการเผยแพร่การสอนแบบต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกันในการสอนแบบผสมให้แพร่หลายในวงการศึกษามากยิ่งขึ้น

๕. เป็นตัวอย่างวิธีสอนที่จะช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางบุคลิกภาพส่วนรวมของผู้เรียนทั้งทางสติปัญญาและทางอารมณ์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

๑. กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ของโรงเรียนวัดหงส์ปทุมวาสวังหัตถ์ปทุมธานี จำนวน ๔๔ คน กลุ่มทดลอง ๒๒ คน กลุ่มควบคุม ๒๒ คน

๒. ตัวแปร ที่จะศึกษาได้แก่

๒.๑ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่วิธีสอนสองวิธีคือ

๒.๑.๑ วิธีสอนแบบผสม

๒.๑.๒ วิธีสอนแบบเดิม

๒.๒ ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

๒.๒.๑ แบบการรู้ทั้ง ๓ แบบคือ

ก) แบบวิเคราะห์

ข) แบบโยงความสัมพันธ์

ค) แบบจำแนกประเภท

๒.๒.๒ การสร้างความคิดรวบยอด

๒.๒.๓ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

กำนิยามศัพท์เฉพาะ

๑. กลุ่มทดลอง หมายถึงนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบผสม

๒. กลุ่มควบคุม หมายถึงนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม

๓. วิธีสอนแบบผสม หมายถึงวิธีการสอนที่ประกอบด้วยหลักเกณฑ์การมีส่วนร่วมแบบกึ่ง

๓.๑ การสอนแบบการรื้อควรวัดคู่สามมิติ

๓.๒ การสอนความคิดรวบยอดของ กี เช็คโก

๓.๓ การสอนแบบสืบสวนสอบสวน

๔. วิธีการสอนแบบเดิม เป็นแบบที่นิยมนำมาใช้กันอยู่ในปัจจุบันในโรงเรียนต่าง ๆ เป็นการสอนที่มุ่งยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher - centered) กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนมากครูเป็นผู้ดำเนินการแทนทั้งหมด การติดต่อนักเรียนก็อาจจะนับเป็นไปในแบบทางเดียว (One - way communication) จึงทำให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนน้อย การเรียนมุ่งผลสุดท้าย เป็นที่ผลิตผล (product) ซึ่งจะออกมาในรูปของการจำเนื้อหามากกว่าขบวนการคิด หรือขบวนการแสวงหาความรู้

✓ ๕. แบบการรู้ (Cognitive Styles) หมายถึงความพร้อมของแต่ละบุคคลที่จะสนองตอบสิ่งเร้าสองสิ่ง หรือมากกว่านั้น

/ ๖. การรู้แบบวิเคราะห์ (Analytical Style) เป็นวิธีการรู้โดยการมองหาความคล้ายคลึงของลักษณะทางกายภาพ

/ ๗. การรู้แบบจำแนกประเภท (Categorical Style) เป็นวิธีการรู้โดยพิจารณาในส่วนรวม ไม่ได้อาศัยลักษณะทางกายภาพเพียงอย่างเดียว วัตถุแต่ละชิ้นในกลุ่มถือว่าเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน และ

สามารถให้ชื่อใดหนึ่งเพื่อรวมเป็นประเภทเดียวกันได้

๔. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relational Style) เป็นวิธีการรู้ที่พยายามมองหาความสัมพันธ์ของวัตถุ อาจจะเป็นแง่เวลา หรือสถานที่ วัตถุแต่ละชิ้นไม่เป็นอิสระแยกจากกัน เพราะต่างก็มีบทบาทร่วมกันอยู่

๕. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงคะแนนที่ได้จากการสอบวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากที่เฝ้าทำการสอนแล้ว

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกี่ยวกับสังกัปและการสอนสังกัป

ความหมายของสังกัป (De Cecco, 1968:388) สังกัปคือลักษณะร่วมของสิ่งเราที่เป็นพวกหรือประเภทเดียวกัน สิ่งเราเหล่านี้อาจเป็นวัตถุ เหตุการณ์หรือคนก็ได้. ธรรมดาเราจะตั้งชื่อให้สังกัป เช่น หนู หิง สกรวม ฯลฯ สิ่งเราตัวเดียวใด ๆ ที่เป็นชื่อเฉพาะไม่เป็นสังกัป สังกัปไม่ได้เป็นสิ่งเราเฉพาะแต่เป็นสิ่งเราที่รวมเข้าเป็นพวกหนึ่ง หรือประเภทหนึ่ง

การสร้างสังกัป เออร์เนส และกอร์ดอน (Ernest and Gordon, 1965:661) ใ้คอาจความคิดของออสซูเบล (Ausubel) ที่กล่าวว่า การสร้างสังกัปมีสองวิธีคือ

๑. การปรับระบบสังกัปให้เข้ากับความรู้ที่เราป้อนอยู่แล้ว (Concept Assimilation)

๒. เป็นการสร้างสังกัปขึ้นมาโดยการเรียนรู้ที่คนพบด้วยตนเอง (Concept Formation)
ในขั้นนี้เด็กจะต้องใช้วิธีการดังนี้

๒.๑ การดึงเอาลักษณะที่สำคัญของสังกัปนั้นออกมา (Abstraction)

๒.๒ แยกแยะจำพวก

๒.๓ ตั้งสมมุติฐาน และทดสอบสมมุติฐาน

๒.๔ การนำเอาความรู้ไปใช้ในเหตุการณ์ที่อยู่ในทำนองเดียวกัน

การสร้างสังกัปหลังวัยเด็กตอนต้น (Early Childhood) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงเรียน เด็กจะไม่ได้ใช้แบบที่สอง เด็กจะใช้แบบที่หนึ่ง

ออสเบล (Ausubel, 1966) กล่าวว่า ขบวนการสร้างดังกล่าวนั้นยังมีประสิทธิภาพจะยิ่งทำให้
 สังกัปใหม่มีความหมาย และมีประโยชน์ สังกัปแบบปรับระบบให้เข้ากับความรู้ที่มีอยู่แล้วจะมีการเปลี่ยน-
 แปลงสองประการคือ

๑. การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันคือ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขณะนั้น

๒. การเปลี่ยนแปลงที่พัฒนาเรื่อย ๆ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพัฒนาการ การทำงานของ
 สมอง ในการเพิ่มความสลับซับซ้อน ความละเอียด (Sophistication) ของเนื้อหา เฟรย์เบิร์ก
 (Freyberg, 1966) พบว่าระดับพัฒนาการทางสมอง มีความสัมพันธ์กับอายุสมองมากกว่าอายุจริง
 (Ernest and Gordon, 1966:662)

บราเลย์ (Braley, 1963) บรูเนอร์ กูดนาว และออสติน (Bruner, Goodnow and
 Austin, 1956) มีความเห็นตรงกันว่า บุคคลศาสตร์ในการสร้างสังกัปมี ๓ แบบด้วยกันคือ

๑. ใช้วิธีการที่ให้ตัวอย่างสังกัปนั้นแล้ว ให้เด็กหาตัวอย่างอื่น ๆ ที่เหมือนกับ ตัวอย่างของสังกัป
 แต่ไม่เหมือนกับทุกประการ จะมีอยู่เพียงประการเดียวที่ไม่เหมือนกันให้เด็กหาตัวอย่างมากมาย ๆ ในที่สุด
 เด็กก็จะทราบว่าสังกัปนั้นมีลักษณะที่สำคัญอะไรบ้าง

๒. เหมือประการแรกแต่เด็กจะหาคุณลักษณะที่ต่างกันมากกว่าหนึ่งคุณลักษณะแบบนี้เร็วกว่า แต่
 โอกาสที่เด็กจะทำผิดมีมากกว่า

๓. เด็กพยายามที่จะเลือกตัวอย่างกลุ่มหนึ่งที่มีคุณลักษณะที่เป็นเกณฑ์ของสังกัปในขณะเดียวกัน
 แบบนี้เด็กมีโอกาสที่จะทำผิดมากที่สุด

ถ้าเด็กอยู่ในสถานการณ์ที่มีความกดดันมาก ๆ เด็กจะเลือกทำประการที่สาม แต่ไม่ว่าจะใช้
 บุคคลศาสตร์แบบไหน เด็กส่วนมากก็แนวโน้มที่จะเพิกเฉย (ignore) กับตัวอย่างที่ไม่ได้เข้าในสังกัป
 (Ausubel 1967:520-521)

✓ วิกอตสกี (Vygotsky, 1962) อาร์นสคอรฟ (Arnsdorf, 1961) เดวิส (Davis,
 1958) มีความเห็นว่าในระหว่างขั้นเตรียมการกระทำ (pre - operational) เด็กมีขีดจำกัดใน
 การสร้างและรับสังกัป จะรับได้แต่สังกัปเบื้องต้น (primary concept) ก็พวกสังกัปที่จะเรียนรู้ โดย

เชื่อมโยงลักษณะที่เป็นเกณฑ์ของสิ่งกับกับตัวอย่างก่อนที่จะเชื่อมโยงคุณลักษณะกับโครงสร้างทางความคิด (Cognitive) ของตนเอง เนื่องจากเด็กชั้นนี้มักจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ทางรูปธรรมจึงมีขีดจำกัดในการสร้างสิ่งกับเบื้องต้น ถือว่าสิ่งกับเหล่านั้นจะต้องมีลักษณะที่รับรู้ได้ และตัวอย่างสิ่งกับก็เป็นตัวอย่างที่เคยชินอยู่แล้ว เช่น สุนัข แมว บ้าน ฯลฯ (Ernest and Gordon, 1966:663)

การสอนสิ่งกับ

ทราเวอร์ส (travers) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ของการวิจัยทางด้านการเรียนรู้สิ่งกับไว้หลายประการดังนี้

๑. สิ่งที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่การเรียนรู้สิ่งกับคือ เมื่อผู้เรียนสามารถเห็นความแตกต่างระหว่างตัวอย่างทางบวก และตัวอย่างทางลบอย่างชัดเจน และเมื่อตัวอย่างทางบวกสอดคล้องกันเป็นระบบเดียวกัน
๒. ปัญหาที่มีคุณลักษณะทางบวกๆ กัน มักจะแก้ไขได้ง่ายกว่าปัญหาที่ไม่มีคุณลักษณะซ้ำกัน
๓. เด็กจะเรียนได้ง่ายที่สุดถ้าใช้ตัวอย่างทางลบ และทางบวกทั้ง ๒ อย่าง
๔. การฝึกหัดส่วนใหญ่พบว่า จะเรียนสิ่งกับได้ง่ายกว่า ถ้าลดจำนวนคุณลักษณะที่ใกล้เคียงของ
๕. ทักษะในการเรียนสิ่งกับเพิ่มขึ้นตามอายุ เด็กเล็กมักสนใจคุณลักษณะทางรูปร่าง เช่น รูปร่างสี ทำให้สามารถจำกัจำนวนสิ่งกับที่จะเรียนได้
๖. สิ่งกับที่ง่าย ๆ ความวิตกกังวลจะช่วยให้ในการเรียนสิ่งกับ แต่ถ้าเป็นสิ่งกับที่ซับซ้อน ความวิตกกังวลจะบั่นทอนประสิทธิภาพการเรียนรู้
๗. การเรียนสิ่งกับจะง่ายขึ้นถ้าครูแนะนำลักษณะที่ควรสังเกตให้เด็กทราบ
๘. การใช้ตัวอย่างทางลบ และตัวอย่างทางบวกพร้อม ๆ กัน ทำให้การเรียนสิ่งกับง่ายขึ้น
๙. บางเวลาควรที่จะแสดงตัวอย่างทางบวกหลาย ๆ ตัวอย่างพร้อม ๆ กัน แต่ไม่ควรเกิน ๔ ตัวอย่าง

๑๐. การเรียนสัปดาห์จะง่ายกว่า และสามารถที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อย่างง่ายกว่า ถ้าผู้เรียนสามารถจะสื่อสารถึงอันไหนได้ทันทีเลยได้

๑๑. เด็กสามารถที่จะเรียนสัปดาห์ได้ง่ายยิ่งขึ้น ถ้าเด็กรู้จักตัวอย่างของสิ่งกับทั้งทางบวก และทางลบ

๑๒. การส่งกลับ (Feedback) มีความสมบูรณ์ การเรียนรู้จะดีขึ้น

๑๓. การเรียนสัปดาห์ใหม่ ๆ และแปลก ๆ จะง่าย ถ้าได้เรียนรู้สัปดาห์ ๆ อย่างสมบูรณ์ และเมื่อได้เรียนตัวอย่างที่มากพอเพียง

๑๔. ควรสอนสัปดาห์ให้สัมพันธ์กันด้วย

๑๕. ควรใช้วิธีการหลายอย่างในการสอนสัปดาห์อันหนึ่ง

๑๖. ควรให้เด็กมีเวลาเพียงพอที่จะปรับเนื้อหาทั้งหมดที่ได้รับเข้ากับโครงสร้างความคิดเดิม

จอห์น และสเตรตัน (John and Stratton 1966:48-53) พบว่าวิธีสอนดังกล่าวนี้อยู่ ๔

วิธีคือ

๑. ให้เด็กเขียนข้อความที่เกี่ยวข้องกับสัปดาห์นั้น

๒. ให้หาคำที่เป็นสัปดาห์จากข้อความที่กำหนดให้

๓. ให้จับตัวหรือเหตุการณ์ที่ตรงกัน

๔. ให้หาคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน

ทั้ง ๔ วิธีนี้ถ้าใช้รวมกันจะได้อีกดีกว่าวิธีเดียว

เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

การสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นการสอนที่ทำให้เด็กได้คิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง การสอนแบบสืบสวนสอบสวนนี้อาศัยโครงสร้างจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ เพียเจต์ ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาชาวสวิส เพียเจต์ (Piaget) ได้สร้างการเรียนรู้ขึ้นมีขั้นตอนที่สำคัญ ๒ ประการคือ

๑. โครงสร้างความคิดเดิม (Assimilative Structure) คือการนำเอาความรู้เดิมมา

✓ รับความรู้ใหม่ หรือเป็นแนวทางในการคิดได้ ซึ่งในทางจิตวิทยาถือว่าสมองของเด็กจะมีโครงสร้างของ
 แบบการรู้ (Cognitive Structure) และถ้าโครงสร้างของแบบการรู้ทางคognition นี้ เติบโต
 (Carrol, 1964:78-79) ได้ศึกษาและแบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางด้านการคิดของเด็กที่อยู่ใน
 อารยธรรมตะวันตกตามระดับอายุเป็นสี่ขั้นคือ

ก. ขั้นรับรู้จากประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensori Motor Operation)
 มีในเด็กแรกเกิดจนอายุหนึ่งปีครึ่งหรือสองปี เด็กวัยนี้สามารถแยกแยะลักษณะ และคุณสมบัติของสิ่งแวดลอม
 รอบตัวโดยอาศัยการเคลื่อนไหว และสัมผัสด้วยตนเอง

ข. ขั้นเริ่มคิดด้วยญาณ (Pre - operational Intuitive Thinking) เกิดใน
 อายุหนึ่งปีครึ่งหรือสองถึงเจ็ดหรือแปดปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มทำความเข้าใจกับสิ่งที่ตนรับรู้ เด็กเริ่มมีสิ่งกับ
 ขั้นก่อนเกี่ยวกับเวลา สถานที่ และเหตุผลบางอย่าง แต่ยังไม่สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดจาก
 คุณสมบัติสองประการที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน

ค. ขั้นคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operational) เกิดในระยะเวลาหก หรือ เจ็ด
 ถึง ๑๒ หรือ ๑๓ ปี เป็นขั้นที่สามารถสร้างดังกับในสิ่งที่มีความสัมพันธ์อย่างนิยมน้อมได้

ง. ขั้นคิดด้วยรูปธรรมในแบบแผนของตรรกวิทยา (Formal Operational) เป็นขั้น
 สุดท้ายของพัฒนาการด้านการคิดนับจากอายุ ๑๒ หรือ ๑๓ ปีขึ้นไป เด็กจะเริ่มคิดโดยอาศัยตรรกวิทยา
 สามารถตั้งสมมติฐาน และทดสอบได้

๒. การปรับปรุงขยายโครงสร้างเดิมเพื่อรับความรู้ใหม่ (Accommodative Structure)
 จะเห็นได้ว่าโครงสร้างความคิดเดิมในการสอนเด็กชั้นประถมปีที่หนึ่งนั้นอยู่ในขั้นเริ่มคิดด้วยญาณ เด็กจะ
 เริ่มรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และมีแง่กับในด้านต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

ซูคแมน (Suchman, 1961:373) ได้ศึกษาแบบสืบสวนสอบสวนกับเด็กวัยรุ่น เขาใช้หนังสือ
 ที่แสดงถึงหลักทางวิทยาศาสตร์ ถามเด็กเกี่ยวกับข้อสงสัยหรือข้อให้เด็กถามว่าทำไมเป็นเช่นนั้น
 ได้พบว่าตามปกติเด็กไม่สามารถใช้การสืบสวนสอบสวนอย่างมีประโยชน์ หรือเป็นระบบ โดยไม่ได้รับการ
 อบรมมาก่อน

ดังนั้นการที่จะทำให้เด็กรู้จักคิด รู้จักสืบสวนหาข้อเท็จจริง จำเป็นที่จะต้องมีการฝึกอบรมให้เด็ก รู้จักวิธีที่จะใช้การสืบสวนสอบสวนอย่างมีประสิทธิภาพ

เกี่ยวกับการสอนแบบการรู้ด้วยวัสดุสามมิติ

นิพนธ์ คงเจริญ (นิพนธ์ คงเจริญ, ๒๕๑๕:๔๔) ได้ศึกษาผลการสอน แบบการรู้ด้วยวัสดุสามมิติ ในระดับอนุบาล ปรากฏว่าเมื่อเปรียบเทียบอัตราการเริ่มของแบบการรู้ระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการ ทดสอบหลังจากการสอนในกลุ่มเดียวกันแล้ว แบบการรู้แบบมีอัตราเพิ่มสูงอย่างมีนัยสำคัญ

เบลเลอร์ (Beller 1967) ได้แสดงว่าเราสามารถจัดวิธีการสอนเฉพาะให้กับเด็กแต่ละคนได้ โดยสำรวจแบบการรู้ของเด็กก่อน (Coop and Brown, 1970:401)

ซีเกล และ ซีเกล (Siegel and Siegel, 1965) พบเช่นเดียวกับเบลเลอร์ (Beller) เห็นทางที่จะทำให้เกิดอุปสรรค ถ้าวิธีสอนและแบบการรู้ของเด็กไม่เข้ากัน

เฟรดริก (Fredrick, 1970:668) ได้อ้างถึงความเห็นของทาบ (Taba) ว่า แบบการรู้ อาจจะสอนได้โดยทางอ้อม โดยจัดลำดับชั้นของเนื้อหาวิชาเสียใหม่ เพื่อเพิ่มความเหมาะสมในการวิเคราะห์ การสรุป และการพัฒนาอีกด้วย

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่ามีบุคคลที่สามารถที่จะสอนในแบบที่เชื่อมโยงในเรื่องแบบการรู้ให้มากที่สุด และบางครั้งก็สอนแบบการรู้เลยที่เดียว ผู้วิจัยก็เชื่อว่าแบบการรู้เป็นเรื่องที่เราสอน และอบรมได้เมื่อเด็ก ที่สอนอยู่ในชั้น เริ่มคิดด้วยตัวเขา ดังนั้นวัสดุสามมิติจะช่วยทำให้เด็กเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เพราะเด็กสามารถเห็นและ สัมผัสได้ด้วยตนเอง

✓ เกี่ยวกับแบบการรู้

การศึกษาแบบการรู้ของนักเรียนไทย เข้าที่ใดทำการศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ กัน พบว่าการเริ่มขึ้นของ แบบการรู้ไม่เป็นระบบที่แน่นอน

จำรัส นองมาก (จำรัส นองมาก, ๒๕๑๓:๑๙๗) ได้ทำการวิจัยเพื่อองค์การพัฒนากการแบบการ รู้ของนักเรียนพบว่า การรู้แบบวิเคราะห์ไม่ได้อำนาจขึ้นตามชั้น และอายุโดยตลอด นักเรียนชั้นประถมปีที่ ๒

และ ๓ โขงแบบการรู้แบบวิเคราะห์ มากกว่าชั้นประถมปีที่ ๑ อย่างมีนัยสำคัญจริง แต่พอถึงชั้นประถมปีที่ ๔ กลับลดลงมาอีก แบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์ปรากฏว่า นักเรียนชั้นประถมปีที่ ๔ เลือกมากกว่าชั้นปีที่ ๑, ๒ และ ๓ อย่างมีนัยสำคัญ การรู้แบบจำแนกประเภท นักเรียนชั้นประถมปีที่ ๒ เลือกน้อยกว่าชั้นประถมปีที่ ๑, ๓ และ ๔

กมล ภูประเสริฐ (กมล ภูประเสริฐ, ๒๕๑๓: ๑-๑๗) ได้ศึกษาแบบการรู้ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๕ ถึง ๗ ในจังหวัดอุดรธานีพบว่า สมรรถภาพในการรู้แบบวิเคราะห์ และแบบจำแนกประเภทมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่ม

สุวัฒน์ เจริญ (สุวัฒน์ เจริญ, ๒๕๑๓: ๑-๓๐) ได้ศึกษาแบบการรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสรุปว่า บัณฑิตไทยระดับประถม ถึงมัธยมศึกษาตอนต้นในปัจจุบันจะรู้แบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นตามชั้นเรียน และมีแบบการรู้แบบวิเคราะห์ลดลง ส่วนการรู้แบบจำแนกประเภทน่าจะมีอัตราเพิ่มขึ้นโดยสม่ำเสมอ

จากการศึกษาค้นคว้าจะเห็นได้ว่า การเพิ่มแบบการรู้ของนักเรียนไทยไม่อยู่ในอัตราสม่ำเสมอ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากสาเหตุที่ไม่ได้รับการฝึกอบรม โอกาสให้แบบการรู้พัฒนาไปให้สูง ๆ เท่าที่จะทำได้ ดังนั้น การสอน และการฝึกอบรมในการพัฒนาแบบการรู้จึงจำเป็นอย่างยิ่ง

การศึกษาและการสอนที่ส่งผลต่อแบบการรู้

โบลเลส (Bolles, 1937) โบรวเวอร์แมน (Broverman, 1960) การ์ดเนอร์ (Gardner) เวอร์เนอร์ (Werner, 1948) วิทกิน (Witkin, 1962) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ทางโครงสร้างของสมองกับลักษณะหนึ่งของการทำงานของสมอง กับวิธีการสอนเนื้อหา ใ้เขียน และตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างของสมองในเรื่องที่เกี่ยวกับการสร้างแบบการรู้ที่ เกแกน มอสส์ และซีเกด (Kagan, Moss and Sigel, 1963) นิยามว่าเป็นความชอบของแต่ละบุคคลที่มีความมั่นคงในการจัดการรู้ และการจำแนกประเภททางสังคมของสิ่งแวดลอมภายนอกยังมีแบบการรู้แบบสามแบบคือ

๑. แบบวิเคราะห์
๒. แบบจำแนกประเภท
๓. แบบโยงความสัมพันธ์

เขาพบว่าคนที่มักใช้แบบวิเคราะห์จะสนใจข้อเท็จจริงมากกว่าตอนที่กำลังเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พวกนี้
จะเก่งกว่าพวกอื่นในการเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวกับความเหมือนกันระหว่างตัวกระตุ้นในทางสายตา และมักจะ
ได้คะแนนสูงกว่าเมื่อจะสอบทางความปฏิบัติมากกว่าทางความทรา สำหรับพวกที่ไม่ได้ใช้แบบการวิเคราะห์
จะได้อะไรต่ำกว่าสอบทรา ถ้าตอบทางปฏิบัติจะได้อะไรต่ำกว่าทราแล้ว : เรียนรู้ความสัมพันธ์ทางหน้าที่
ได้ดีกว่าพวกคิดแบบวิเคราะห์

การศึกษาตอนที่สองเกี่ยวกับประสิทธิผลของวิธีการสอนสองวิธี

๑. จักโครงสร้างการสอนและครูเป็นผู้แสดงเอง (Teacher - structured presentative method)

๒. เด็กจะตอบแก้ปัญหาเองเด็กจะตอบตนเอง (Independent - problem solving method)

ผลที่ได้จากการศึกษาได้พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธีสอนทั้งสองอย่าง และ
พบว่านักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่หนึ่ง เก่งกว่าคนที่อยู่ในกลุ่มที่ ๒ พบว่าไม่มีการเกี่ยวข้องกัน (interaction)
ระหว่างแบบการรู้ และวิธีการสอน (Coop and Brown, 1970:400-405)

✓ ริดเบิร์ก (Ridberg, 1976:401) ได้ทดลองแบ่งเด็กเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่คิดก่อนทำ และเด็ก
ที่ทำก่อนคิด โดยให้เด็กดูตัวอย่างในหนังสือแสดงพฤติกรรมตรงข้ามกับแบบของตนเอง หลังจากดูหนึ่งแล้วก็
ทดสอบเด็ก และทดสอบครั้งที่สองอีกในอาทิตย์หนึ่งต่อมา พบว่าคิดก่อนทำเปลี่ยนเป็นทำก่อนคิด ส่วนทำก่อน
คิดบอกไม่ได้ว่าเปลี่ยนหรือไม่ เพราะความแปรปรวนในพฤติกรรมมีมาก จากการศึกษานี้ก็อาจสรุปได้ว่า เรา
สามารถเปลี่ยนแบบการรู้ได้

หนู ประธาน (หนู ประธาน, ๒๕๑๖:๑-๑๔๔) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
มีแบบการวิเคราะห์พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ
เดิม มีการวิเคราะห์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ สำหรับการระบุจำแนกประเภท
นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม และแบบสืบสวนสอบสวนมีการรู้แบบเดิมขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๐๑
นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมมีการรู้แบบโยงความสัมพันธ์พัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ
.๐๐๑ นักเรียนที่สอนแบบสืบสวนสอบสวนลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

✓ นิพนธ์ คงเจริญ (นิพนธ์ คงเจริญ, ๒๕๑๔:๑-๔๔) พบว่าข้อเสนอแบบการรัฐควยวักสุดตามมติใน
ระดับอนุบาลแล้ว อัตราการเพิ่มของแบบการรแบบวิเคราะห์ซึ่งที่สุด แบบว่าแก่ประเภทค่าที่สุด
✓ จากการศึกษาค้นกล่าวแล้วข้างต้นผู้วิจัยได้นำมาตั้งสมมติฐานในการวิจัยดังนี้คือ

๑. กลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้แบบการรทุกแบบสูงกว่ากลุ่มควบคุม
๒. กลุ่มทดลองมีความสามารถในการสร้างสิ่งกีดขวางลอบคำสูงกว่ากลุ่มควบคุม
๓. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการทดลอง

๑. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๑๙ ของโรงเรียนวัดหงส์ปทุมมาวาส จังหวัดปทุมธานี ซึ่งมีจำนวนเด็กห้องเรียน ๖๒ ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างมาสองห้องเรียน นักเรียนทั้งสองห้องเรียนนี้ทางโรงเรียนได้จัดเข้าห้องแบบคละกันคือ ในแต่ละชั้นจะมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และค่อนข้างอ่อนปะปนกันโดยถือเอาตามคะแนนที่สอบเข้าเรียนได้จำนวนพอ ๆ กับทั้งสองห้องเรียน จึงมีข้อตกลงเบื้องต้นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการเรียนรู้โดยเฉลี่ยแล้วเท่ากันทั้งสองห้อง

กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง ๒ ห้อง เป็นกลุ่มควบคุมห้องหนึ่ง และเป็นกลุ่มทดลองอีกห้องหนึ่ง เมื่อได้คัดเลือกนักเรียนที่มีสภาพความพร้อมมากทางร่างกาย เช่น ดูหน้าตา สายตาดี ไม่มองกระดานไม่เห็น เด็กที่ยังไม่พร้อมในการเรียนรู้คือ ไม่ยอมพูดจาไม่สามารถทำการทดสอบได้ออกไปทั้ง ๒ ห้องแล้ว จะเหลือกลุ่มตัวอย่างห้องละ ๒๒ คน รวมกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองมีจำนวนทั้งสิ้น ๔๔ คนแล้ว ใช้ข้อสอบแบบการทดสอบเป็นรายบุคคลทั้ง ๔๔ คน และใช้แบบทดสอบการสร้างสรรค์กับทางถ้อยคำทดสอบเป็นกลุ่ม หากาเฉลี่ยแบบการรู้ และการสร้างสรรค์กับทางถ้อยคำของทั้ง ๒ กลุ่ม โดยทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของทั้ง ๒ กลุ่มที่ละคู่ โดยใช้ t-test ผลการทดสอบจะต้องแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง ๑ จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่างแยกตามเพศ และอายุเฉลี่ย

กลุ่มตัวอย่าง	ชาย	หญิง	รวม	อายุเฉลี่ย
กลุ่มทดลอง	๑๒	๑๐	๒๒	๗ ปี ๒ เดือน
กลุ่มควบคุม	๑๑	๑๑	๒๒	๗ ปี ๕ เดือน

ตารางที่ ๒ ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบการรู้ทั้ง ๓ แบบของกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม

แบบการรู้	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t
วิเคราะห์กลุ่มทดลอง	๑๐.๐๔	๑.๕๖๖	๐.๕๑
วิเคราะห์กลุ่มควบคุม	๘.๖๔		
โยงความสัมพันธ์กลุ่มทดลอง	๑๖.๒๓	๒.๑๔๓	๑.๑๓
โยงความสัมพันธ์กลุ่มควบคุม	๑๔.๐๓		
จำแนกประเภทกลุ่มทดลอง	๓.๑๔	๐.๓๑๕	๑.๓๓
จำแนกประเภทกลุ่มควบคุม	๒.๒๓		

จากการวาง ๒ แสดงว่าผลการวิเคราะห์ ถ้าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบการรู้ทั้ง ๓ แบบ
ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองที่ละคู่โดยใช้ t-test แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น
กลุ่มตัวอย่างทั้งสองจึงมีแบบการรู้ทั้ง ๓ แบบโดยเฉลี่ยแล้วเท่าเทียมกัน

ตาราง ๓ ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการสร้างสิ่งกีดขวางของค่าของกลุ่ม
ทดลอง และกลุ่มควบคุม

การสร้างสิ่งกีดขวาง	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t
กลุ่มทดลอง	๖.๕๑	๑.๒๑๓	๐.๐๓
กลุ่มควบคุม	๖.๘๓		

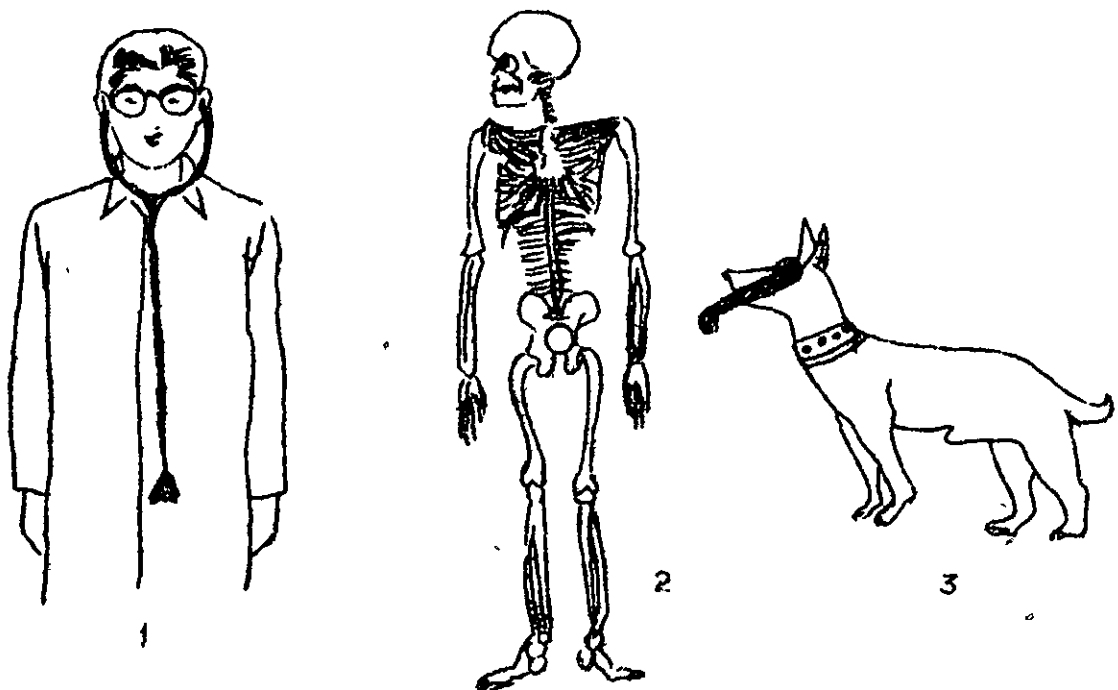
จากการวาง ๓ แสดงว่าผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการสร้างสิ่งกีดขวาง

ถ้อยคำระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ t -test แตกต่างกันอย่าง ไม่นับสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างทั้งสองจึงมีการสร้างสิ่งกีดขวางโดยเฉลี่ยแล้วเท่าเทียมกัน

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

๒.๑ แบบทดสอบแบบการรู้ แบบทดสอบชุดนี้ใช้วัดปัญญาโทสาชาวักยการศึกษา แห่งวิทยาคณะวิชา การศึกษาประสาเถิกร จำนวน ๔ คน ได้ร่วมกันสร้างขึ้น (กมล ภูประเสริฐ, ๒๕๑๓, จาริส นองมาก, ๒๕๑๓, ขงชัย จิวิรัช, ๒๕๑๓, สุวัฒน์ เงินดำ, ๒๕๑๓) โดยอาศัยแนวคิดจากแบบทดสอบวัดแบบการรู้ ของ ลี เคแกน และแรบบิน (Lee, Kagan and Rabson, 1963:433) และสร้างให้ใกล้เคียงการใช้ ทั้งแต่ที่ประเมินที่ ๑ ถึงขั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา.

๒.๑.๑ ลักษณะของแบบทดสอบ แบบทดสอบชุดนี้จำนวน ๓๐ ข้อ แต่ละข้อเป็นภาพหลายเส้น ขาว-ดำ ๓ ภาพ เพื่อให้เด็กเลือกจับภาพ ๒ ภาพที่เขาคุ้น หรือไปช่วยกันได้ ภาพที่กำหนดให้แต่ละข้อ เป็นภาพคน สัตว์ สิ่งของ หรือเครื่องใช้ต่าง ๆ เด็กนักเรียนรู้จักดี แต่จะมีบางภาพเขียนไม่สมบูรณ์ หรือมี ลักษณะเจาะจงจะให้คล้ายคลึงกับภาพอื่นในแต่ละข้อเอาไว้ ดังตัวอย่าง



ภาพประกอบที่ ๑ ตัวอย่างแบบทดสอบวัดแบบการรู้

๒.๑.๒ คุณภาพของแบบทดสอบ คณะผู้สร้างแบบทดสอบได้ทำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในระดับต่าง ๆ คือ ระดับประถมศึกษาตอนต้น (จำรัส นองมาก, ๒๕๑๓:๑๔-๑๕) ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (กมล ภูประเสริฐ, ๒๕๑๓:๑๔-๑๕) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (สุวัฒน์ เงินน้ำ, ๒๕๑๓: ๓๑-๓๒) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษ (ธงชัย ชิวปรีชา, ๒๕๑๓:๑๖-๑๗) แล้ววิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบชุดนี้ เมื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างแต่ละระดับ ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตาราง ๕

ตาราง ๕ ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบแบบการรู้ที่ทดลองกับนักเรียนระดับต่าง ๆ

ระดับชั้น	ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})			
	วิเคราะห์	จำแนกประเภท	โยงความสัมพันธ์	เฉลี่ยทั้งชุด
ประถมศึกษาตอนต้น	.๘๕	.๘๒	.๘๖	.๘๓
ประถมศึกษาตอนปลาย	.๘๓	.๘๑	.๘๐	.๗๙
มัธยมศึกษาตอนต้น	.๘๑	.๘๑	.๘๐	.๘๘
มัธยมศึกษาตอนปลาย	.๘๗	.๗๖	.๘๘	.๘๐

แบบทดสอบชุดนี้ผู้วิจัยได้ใช้เฉพาะกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ เท่านั้น ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นจากการวิเคราะห์ของ จำรัส นองมาก (จำรัส นองมาก, ๒๕๑๓:๑๔-๑๕) และนิพนธ์ คงเจริญ (นิพนธ์ คงเจริญ, ๒๕๑๕:๑๕) จึงได้นำไปทดสอบนักเรียนระดับอนุบาลดังนี้

ตาราง ๕ ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบแบบการรู้ที่ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมตอนต้น และระดับอนุบาล

ระดับชั้น	ค่าความเชื่อมั่น		
	วิเคราะห์	จำแนกประเภท	โยงความสัมพันธ์
ประถมศึกษาตอนต้น	.๘๕	.๘๒	.๘๖
อนุบาล	.๘๕	.๘๓	.๘๘

๒.๑.๓ การดำเนินการสอบ ทดสอบเป็นรายบุคคลโดยให้นักเรียนดูภาพที่ละเอียดแล้วให้บอก ว่า ภาพใดเหมือนกัน หรือไปคล้ายกันได้ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกเช่นนั้น ข้อใด ๆ ให้นักเรียนใช้เวลาคิด และตอบ ๑ นาที นักเรียนตอบอย่างไรก็บันทึกไว้ในกระดาษคำตอบ

๒.๑.๔ เกณฑ์ในการตรวจ การตรวจพิจารณาเฉพาะเหตุผลที่นักเรียนเลือกจับคู่ว่า จะเป็น การรู้แบบใดจาก ๓ แบบคือ แบบวิเคราะห์ แบบจำแนกประเภท และแบบโยงความสัมพันธ์ แต่ละแบบมี เกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก. การรู้แบบวิเคราะห์

๑. ความคล้ายคลึงของวัตถุ หรือคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น สีค่าเหมือนกัน ขนาด รูปร่าง เงาม ลวดลาย ฯลฯ เหมือนกัน

๒. ลักษณะของสิ่งเร้าที่แสดงอาการ หรือมีสิ่งที่เหมือนกัน เช่น นิ่งเหมือนกัน ใส่เสื้อ เหมือนกัน ขาหักเหมือนกัน คาบอกเหมือนกัน เป็นต้น

๓. ภาพที่แบ่งกลุ่มตามเพศ เช่น เพศชายเหมือนกัน เพศหญิงเหมือนกัน หรือเพศชาย และ เพศหญิง เป็นต้น

๔. ภาพที่แบ่งกลุ่มตามวัย เช่น เด็ก คนแก่ คนหนุ่ม คนสาว เป็นต้น

๕. ภาพที่มีลักษณะโครงสร้างทางกายภาพเหมือนกัน เช่น จำกวยไม้ ทำควยกระดาด ทำควยแก้ว เป็นต้น

ข. การรู้แบบจำแนกประเภท

๑. การรวมกลุ่มโดยคำนึงถึงคุณลักษณะ หน้าที่ ประโยชน์ และที่บาทานองเดียวกัน

๒. การรวมกลุ่มภาพโดยอาศัยการตัดสินใจของตนเอง การที่ค่าทางสุนทรียภาพ หรือทาง คุณธรรม เช่น สวย เรียบร้อย ดี เลว เป็นต้น

๓. ภาพที่แสดงอารมณ์ เช่น เสียใจ เป็นสุข โกรธ จริงจัง ฯลฯ เหมือนกัน

๔. การใช้ชื่อรวมของวัตถุที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น นักธุรกิจ มนุษย์ สัตว์เลี้ยง ยานพาหนะ มีชีวิต และไม่มีชีวิต เป็นต้น

ก. การรู้แบบโยงความสัมพันธ์

๑. การรวมกลุ่มโดยอาศัยเค้าโครง หรือเรื่องราวที่มาเกี่ยวข้องกัน เช่น มาลากรด คนถูก มีคแห่ง ผู้หญิงทางร่มเวลาฝนตก เป็นต้น
๒. ภาพที่แสดงการเปรียบเทียบในระหว่างของสองสิ่ง หรือมากกว่าซึ่งการเปรียบเทียบนั้น เป็นไปในแง่การประเมินผล เช่น ดีกว่า เรียบร่อยกว่า งามกว่า หรือเร็วกว่าเป็นต้น
๓. ภาพที่แสดงความสัมพันธ์ในฐานะที่เข้าใจกัน เช่น ส่วนภรรยา พี่น้อง สวกับคนป่วย เป็นต้น
๔. ภาพที่เกี่ยวพันกันภายใต้เงื่อนไขอันใดอันหนึ่ง เช่น คนตายแล้วจะเหลือโครงกระดูก อย่างนี้ เมื่อเสียชีวิตเขาหนังมาทำเสื้อเป็นต้น

๒.๒ แบบทดสอบการสร้างสิ่งกับทางด้อยค่า แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ

๔ ข้อเลือก ซึ่งกาชญา นนัสแสง (กาชญา นนัสแสง, ๒๕๑๖) เป็นผู้สร้างขึ้น โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบสิ่งกับ ทางด้อยค่าสำหรับชั้นประถมปีที่ ๑, ๒, ๓ และ ๔ ผู้วิจัยได้เลือกนำมาใช้เฉพาะแบบทดสอบสิ่งกับทางด้อยค่า สำหรับชั้นประถมปีที่ ๑ เท่านั้น

๒.๒.๑ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาโดยวิธีของคูเกอร์ - ริชาร์ดสัน (Ferguson, 1966:34) ได้ค่าดังนี้

แบบทดสอบชั้นประถมปีที่ ๑ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .๖๗๖๖

๒.๒.๒ การดำเนินการสอบ ทดสอบเป็นกลุ่มโดยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง คำตอบเดียวจาก ๔ ข้อเลือก

๒.๒.๓ เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแต่ละข้อจะมีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว จึงมีคะแนนเต็มข้อละ ๑ คะแนน

๓. การดำเนินการทดลอง

๓.๑ การเก็บรวบรวมนสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนตลอดจนได้เข้าร่วม ฝั่งวิธีการ และคู่มือวีดีโอเทป (Video Tape) จึงมีความสนใจวิธีการอย่างมาก ผู้วิจัยจึงเริ่มศึกษาค้น ตนเองต่อไป และรับฟังคำแนะนำจากผู้ทำการศึกษาแนวมา ต่อมาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา และทดลอง วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในระดับชั้นเริ่มต้น เพื่อที่จะดูผลที่เกิดขึ้นตั้งแต่แรกเริ่มตาเด็กได้รับการสอนโดย

วิธีนี้ ประกอบกับได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเตรียมตัวเด็ก จิตวิทยาของเด็ก และนิเทศ กงเจริญก็ได้ทำการฝึกแบบการรู้ในชั้นอนุบาลโคธลค์ ผู้วิจัยจึงคิดที่จะผนวกการสอนแบบการรู้ด้วยวัสดุสามมิติ และการสอนสั่งกับเข้าไปด้วย ในการเตรียมตัวเด็ก เพื่อที่จะทำให้การสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเรียกวิธีการสอนเหล่านี้ใหม่ว่าวิธีการสอนแบบผสม

๓.๑.๑ ศึกษาวิธีการตั้งคำถาม วิธีสอนจากเอกสาร เทปโทรทัศน์ และผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนี้

๓.๑.๒ ศึกษาโรงเรียนเพื่อทำการทดลองสอบ ได้ติดต่อกับอาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดหงส์ปทุมวาสา โดยตกลงสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๒ ห้องเรียน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น ๑๔ ครั้ง ทำการสอนติดต่อกันทุกวัน

๓.๑.๓ ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ และโครงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

๓.๑.๔ จัดเตรียมอุปกรณ์การสอน และวัสดุสามมิติ

๓.๑.๕ วิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และแยกออกเป็นบทเรียนสำหรับที่จะใช้ทดลองสอน

๓.๑.๖ สร้างโครงร่างการสอนและอุปกรณ์การสอน โดยสร้างโครงร่างการสอนออกเป็น ๑๔ โครงร่าง ซึ่งโครงร่างดังกล่าวมีทั้งการใช้ภาพ วัสดุสามมิติ การสร้างปัญหาของจิตซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อม ฝึกแบบการรู้ และสามารถสืบค้นหาความรู้ตามกระบวนการการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนต่อไป

โครงร่างการสอนที่ใช้ในการทดลองสอนมีส่วนประกอบดังนี้

๑. จุดมุ่งหมาย แต่ละโครงร่างจะกำหนดจุดมุ่งหมายในรูปของพฤติกรรม ซึ่งสามารถวัดได้จากการสอนแต่ละครั้ง จุดมุ่งหมายพฤติกรรมเหล่านี้วิเคราะห์มาจากจุดมุ่งหมายแต่ละข้อของหลักสูตร

๒. สังกกับแนวทาง คือความรู้เดิมที่จำเป็นที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ โดยวิธีการสืบสวนสอบสวนได้ดังนี้ ซึ่งในที่นี้อาจเป็นบทเรียนที่เคยได้ทำการสอนไปแล้ว

๓. สังกกับคือ ความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ และสามารถนำไปใช้ให้เกิด

ประโยชน์ได้

๔. พฤติกรรมที่คาดหวังเป็นพฤติกรรมที่ควรเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับการสอนไปแล้ว และพฤติกรรมนั้นควรจะเป็นไปตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้

๕. อุปกรณ์ วัสดุสามมิติ และเครื่องมือเครื่องใช้ที่ประกอบการสอน

๖. การสอนของครู จะมีทั้งการพูดคุยช่วยนักเรียน คำถาม และการกระทำการทดลองให้นักเรียนได้สังเกต

๗. การเรียนของนักเรียนซึ่งควรออกมาใน ๓ แบบคือ

- การพูด เด็กสามารถตั้งคำถาม ปะกังนกันเป็นกลุ่ม เพื่อจะได้นำซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง
- การกระทำ สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามที่ได้อ่านจุ่มหมายเอาไว้
- การคิด นักเรียนเกิดการคิดในลักษณะต่าง ๆ ๓ แบบคือ แบบวิเคราะห์ แบบโยงความสัมพันธ์ และแบบจำแนกประเภท

๘. การประเมินผล ในแต่ละโครงหน้จะมีการประเมินผลต่าง ๆ กันออกไป เช่น อาจใช้วิธีสังเกตพฤติกรรม ให้ตอบปัญหาเป็นต้น

๓.๒ กำเนินการทดลอง

๓.๒.๑ ทดสอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนลงมือทำการสอน ควบขอสอบวัดแบบการรู้ และแบบทดสอบการสร้างสิ่งกับทางถอยคำ

๓.๒.๒ กำเนินการสอน เริ่มด้วยการฝึกแบบการรู้ การเรียนสั่งกับ เป็นการเตรียมความพร้อม และฝึกให้เด็กรู้จักเรียนรูด้วยตนเอง โดยการตั้งคำถามทั้ง ๔ ชั้นคือ ชั้นสังเกต ชั้นอธิบาย ชั้นทำนาย และชั้นควบคุมสร้างสรรค์ โดยทดลองสอบติดต่อกันทุกวัน เป็นจำนวนทั้งสิ้นรวม ๑๔ ครั้ง ในกลุ่มทดลอง

๓.๒.๓ ทำเนินการสอนแบบเกมโดยใช้ระยะเวลาเท่ากันทำการสอนในกลุ่มควบคุม

๓.๒.๔ เมื่อสอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแล้ว จึงทำการทดสอบหลังสอน (post - test) ควบขอสอบเดิมในข้อ ๓.๒.๑

๔. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๔.๑ หาค่าคะแนนเฉลี่ยโดยวิธีสูตร (ลวน สายยศ, ๒๕๑๕:๕๑)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทนคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนเฉลี่ย

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

๔.๒ หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิธีสูตร (ลวน สายยศ, ๒๕๑๕:๑๐๐)

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

๔.๓ หาค่าความแปรปรวนโดยวิธีสูตร (ลวน สายยศ, ๒๕๑๕:๑๐๐)

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

S^2 แทนค่าความแปรปรวน

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

๔.๔ วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยวิธีสูตร (ลวน สายยศ, ๒๕๑๕:๒๑๗)

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{(n_1-1) S_1^2 + (n_2-1) S_2^2}{n_1+n_2-2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มตัวอย่างที่ ๑ และ ๒ ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทนความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ ๑ และ ๒ ตามลำดับ

n_1, n_2 แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ ๑ และ ๒ ตามลำดับ

บทที่ ๓,

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวก และเป็นที่เข้าใจตรงกันในการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมาย ผู้วิจัย
จึงกำหนดสัญลักษณ์ และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
- $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย (mean) ของการทดสอบก่อน และหลังสอน
- S^2 แทน ความแปรปรวน (Variance)
- S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- A แทน การรู้แบบวิเคราะห์ (Analytical Style)
- C แทน การรู้แบบจำแนกประเภท (Categorical Style)
- R แทน การรู้แบบโยงความสัมพันธ์ (Relational Style)
- t แทน วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย (t-test).

๑. ค่าสถิติพื้นฐานต่าง ๆ ของแบบทดสอบเมื่อทดสอบก่อนสอน และหลังสอน

ตาราง ๖ แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ เมื่อทดสอบก่อน และหลังสอนของกลุ่มทดลอง

แบบทดสอบ	ก่อนสอน		หลังสอน	
	$\bar{X}$ (Mean)	S	$\bar{X}$ (Mean)	S
A	๑๑.๐๔	๖.๓๙๕	๑๘.๕๕	๗.๕๕๒
R	๑๖.๒๗	๗.๕๙๒	๓๒.๐๐	๘.๕๖๓
C	๓.๑๘	๒.๖๘๔	๖.๑๔	๓.๘๑๕
การสร้างสิ่งกีดขวางถอยคำ	๖.๙๑	๔.๖๓๔	๑๐.๖๘	๔.๓๑๓

จากตาราง ๖ แสดงว่าคะแนนของตัวแปรทุกตัวของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยภายหลังสอนสูงกว่าก่อนสอน

ตาราง ๗ แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ เมื่อทดสอบก่อน และหลังสอนของกลุ่มควบคุม

แบบทดสอบ	ก่อนสอน		หลังสอน	
	$\bar{X}$ (Mean)	S	$\bar{X}$ (Mean)	S
A	๘.๖๔	๖.๙๒๒	๗.๒๗	๖.๙๗๗
R	๑๘.๗๗	๖.๖๖๑	๒๔.๐๔	๓.๓๕๑
C	๒.๖๓	๒.๐๔๕	๓.๔๑	๓.๐๓๕
การสร้างสิ่งกีดขวางถอยคำ	๖.๘๓	๓.๖๖๔	๗.๗๒	๓.๑๖๓

จากตาราง ๙ แสดงว่าคะแนนของตัวแปรต่าง ๆ ของกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยภายหลังสอนสูงกว่าก่อนสอน ยกเว้นคะแนนเฉลี่ยของแบบการรู้แบบวิเคราะห์ซึ่งลดลง

๒. วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย (t-test) ระหว่างแบบการรู้ของกลุ่มทดลอง และแบบการรู้ของกลุ่มควบคุมภายหลังสอน

ตาราง ๘ แสดงค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างแบบการรู้ของกลุ่มทดลอง และแบบการรู้ของกลุ่มควบคุมภายหลังสอน

แบบการรู้	สถิติ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	t
A	$\bar{X}$	๑๘.๕๔	๑๗.๒๓	๕.๒๔***
	S^2	๕๑.๔๕	๔๕.๔๒	
	S	๗.๑๘๒	๖.๗๓๙	
	N	๒๒	๒๒	
B	$\bar{X}$	๓๒	๒๘.๐๔	๓.๑๖***
	S^2	๘๘.๖๒	๑๑.๒๓	
	S	๙.๔๖๗	๓.๓๕๑	
	N	๒๒	๒๒	
C	$\bar{X}$	๖.๑๔	๓.๘๑	๒.๖๑*
	S^2	๑๔.๕๘	๔.๒๑	
	S	๓.๘๑๔	๒.๐๓๕	
	N	๒๒	๒๒	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑

จากการวาง ๔ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของแบบการรู้แบบวิเคราะห์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ นั่นคือ กลุ่มทดลองมีคะแนนแบบการรู้แบบวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังจากที่ได้รับการสอนแล้ว

สำหรับคะแนนแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ กลุ่มทดลองมีคะแนนแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังจากที่ได้รับการสอนแล้ว

สำหรับคะแนนแบบการรู้แบบจำแนกประเภทพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ กลุ่มทดลองมีคะแนนแบบการรู้แบบจำแนกประเภทสูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังจากที่ได้รับการสอนแล้ว

๓. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสร้างสิ่งกับทางด้อยค่าของกลุ่มทดลองและการสร้างสิ่งกับทางด้อยค่าของกลุ่มควบคุมภายหลังสอน

ตาราง ๕ แสดงค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสร้างสิ่งกับทางด้อยค่าของกลุ่มทดลอง และการสร้างสิ่งกับทางด้อยค่าของกลุ่มควบคุมภายหลังสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	S	t
กลุ่มทดลอง	๒๒	๑๐.๖๘	๑๘.๖๑	๔.๓๑๓	๒.๘๖**
กลุ่มควบคุม	๒๒	๙.๗๒	๑๐.๐๓	๓.๑๖๓	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

จากการวาง ๕ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของการสร้างสิ่งกับทางด้อยค่าเพิ่มสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ กลุ่มทดลองมีคะแนนการสร้างสิ่งกับทางด้อยค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมภายหลังการสอน

๔. วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์
ประจำปี ๑ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมภายหลังสอน

ตาราง ๑๐ ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประจำปี ๑ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมภายหลังสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	S	t
กลุ่มทดลอง	๒๒	๒๔.๐๐	๗๕.๘๑	๘.๗๑๒	๒.๖๙*
กลุ่มควบคุม	๒๒	๒๒.๘๑	๓๘.๘๒	๖.๒๓๘	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

จากตาราง ๑๐ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานนั่นคือ กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมภายหลังสอน

๕. พัฒนาการทางด้านการรับรู้ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง เบื้องเปรียบเทียบโดยวิเคราะห์
ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ของการทดสอบก่อน และหลังสอน

ตาราง ๑๑ พัฒนาการทางคะแนนแบบการรู้ของกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบโดยวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อน และหลังสอน

แบบการรู้	สถิติ	ก่อนสอน	หลังสอน	t
A	$\bar{X}$	๑๐.๐๔	๑๘.๕๔	๘.๐๖***
	S^2	๔๐.๔๐	๕๗.๘๕	
	S	๖.๓๔๕	๗.๕๘๖	
	N	๒๒	๒๒	
R	$\bar{X}$	๑๖.๒๗	๓๒.๐๐	๖.๑๑***
	S^2	๕๗.๖๘	๘๗.๖๖	
	S	๗.๕๙๖	๙.๓๖๗	
	N	๒๒	๒๒	
C	$\bar{X}$	๓.๑๘	๖.๑๔	๒.๘๕**
	S^2	๗.๒๐	๑๘.๕๘	
	S	๒.๖๘๘	๓.๘๑๔	
	N	๒๒	๒๒	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑

จากตาราง ๑๑ พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนแบบการรู้ทุกแบบเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ กลุ่มทดลองมีคะแนนแบบการรู้ทุกแบบเพิ่มสูงขึ้นเมื่อได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบผสม

ตาราง ๑๒ พัฒนาการทางด้านการรู้ของกลุ่มควบคุม เมื่อเปรียบเทียบโดยวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อน และหลังสอน

แบบการรู้	สถิติ	ก่อนสอน	หลังสอน	t
A	$\bar{X}$	๘.๖๔	๗.๒๗	๐.๖๘
	S^2	๔๕.๑๔	๔๕.๘๒	
	S	๖.๗๒๒	๖.๗๖๗	
	N	๒๒	๒๒	
R	$\bar{X}$	๑๘.๖๗	๒๔.๐๙	๓.๓๖๘**
	S^2	๔๔.๓๗	๑๑.๒๓	
	S	๖.๖๖๑	๓.๓๕๑	
	N	๒๒	๒๒	
C	$\bar{X}$	๒.๒๓	๓.๔๑	๑.๕๒
	S^2	๔.๑๘๔	๔.๒๑	
	S	๒.๐๘๔	๓.๐๓๕	
	N	๒๒	๒๒	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

จากตาราง ๑๒ พบว่า กลุ่มควบคุมมีคะแนนแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ กลุ่มควบคุมมีคะแนนแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นภายหลังสอน

ส่วนการรู้แบบวิเคราะห์คะแนนของกลุ่มควบคุมก่อน และหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ กลุ่มควบคุมมีคะแนนแบบการรู้แบบวิเคราะห์ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนสอน และหลังสอน

การรู้แบบว่าแนกประเภทนั้นกะแนบของกลุ่กวมคุมตอนก่อน และหลังสอน แยกต่างกันอย่างไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ กลุ่กวมคุมมีกะแนบแบบการรู้แบบว่าแนกประเภทไม่แตกต่างก็ระหว่างก่อนสอน
และหลังสอน

บทที่ ๔

สรุป ขัปกราย และขอเสนอแนะ

ความหมายของการวิจัย

๑. เพื่อเปรียบเทียบผลการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ระหว่างการใช้วิธีสอนแบบผสม และวิธีสอนแบบเดิม
๒. เพื่อเปรียบเทียบแบบการระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบผสม และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม
๓. เพื่อเปรียบเทียบสัักระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบผสม และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนวัดหงส์ปทุมวาสา จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา ๒๕๑๓ จำนวน ๒ ห้องเรียน ใ้แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม ๑ ห้องเรียน จำนวน ๒๒ คน ชาย ๑๑ คน หญิง ๑๑ คน และอีกห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน ๒๒ คน ชาย ๑๒ คน หญิง ๑๐ คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น ๔๔ คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

๑. แบบทดสอบแบบการรู้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบที่ กรมการประถมศึกษา จัรัส นองมาก ขงชัย ชิวปรีชา และสุวัฒน์ เงินดำ ร่วมกันสร้างขึ้น
๒. แบบทดสอบการสร้างสัักทางล้อยคำ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบที่ กาญจนา มณีแสง เป็นผู้สร้างขึ้น

การดำเนินการทดลอง

๑. ศึกษาวิธีการเกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบการรู้ด้วยวัสดุสามมิติ การสอนสัักกับของ คือ เชือกโก และวิธีการสอนแบบเดิม

๒. คิดต่อโรงเรียนที่จะทดลองสอน
๓. ศึกษาเครื่องมือครู แบบเรียนวิทยาศาสตร์ หลักสูตร และ โทงของการสอน
๔. จัดเตรียมอุปกรณ์การสอน และวัสดุสามมิติ
๕. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และแยกออกเป็นบทเรียนสำหรับใช้ทดลองสอน
๖. สร้างโครงหน้การสอน และอุปกรณ์การสอน
๗. ทดสอบักเรียนทั้ง ๒ กลุ่ม ก่อนลงมือทำการสอน
๘. ดำเนินการทดลองสอน
๙. ทดสอบักเรียนทั้ง ๒ กลุ่ม ภายหลัง ทำเนินการสอนเสร็จสิ้น
๑๐. ทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดหาสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑. ค่าสถิติพื้นฐานต่าง ๆ ของแบบทดสอบ เมื่อทดสอบก่อนสอน และหลังสอน
๒. หากทำ t -test ระหว่างแบบการรู้ของกลุ่ทดลอง และแบบการรู้ของกลุ่ควบคุมภายหลังสอน
๓. หากทำ t -test ระหว่างการร่างสั้กับทางถ้อยคำของกลุ่ทดลอง แล การสร้างสั้กับทางถ้อยคำของกลุ่ควบคุมภายหลังสอน
๔. หากทำ t -test ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใ้ในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างกลุ่ทดลอง และกลุ่ควบคุมภายหลังสอน
๕. หากทำ t -test เพื่อศึกษาการชวงกะแบบแบบการรู้ใ้ในกลุ่ทดลอง และกลุ่ควบคุม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. ค่าคะแนนเฉลี่ย ของแบบการรู้ทุ่แบบ และการสร้างสั้กับทางถ้อยคำของกลุ่ทดลอง ภายหลังสอนสูง เพิ่มขึ้นจากก่อนสอน
๒. ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบการรู้แบบโยงการว้สัมพันธ์ แบบจำแนกประเภท และการสร้าง

สังกัดทางด้อยกว่า ภายหลังจากของกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นจากก่อนสอน แก่ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบการรู้แบบ
วิเคราะห์ลดลงหลังจากได้รับการสอน

๓. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบผสมมีคะแนนแบบการรู้แบบวิเคราะห์ที่เพิ่มสูงขึ้นอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑

๔. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบผสมมีคะแนนแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์ที่เพิ่ม
สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑

๕. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบผสม มีคะแนนแบบการรู้แบบจำแนกประเภทที่เพิ่มสูงขึ้น
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๖. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบผสม มีคะแนนการสร้างสังกัดทางด้อยกว่าที่เพิ่มสูงขึ้น
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

๗. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบผสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์
เพิ่มสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๘. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบผสมมีคะแนนแบบการรู้ทุกแบบหลังสอนเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อน
สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑, .๐๐๑ และ .๐๑ ตามลำดับ

๙. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบเดิมมีคะแนนแบบการรู้แบบวิเคราะห์ที่หลังสอน ไม่
แตกต่างกันกับก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะแนนแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์นั้น มีคะแนน
หลังสอนเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ คะแนนแบบการรู้แบบจำแนกประเภท
นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบเดิมมีคะแนนหลังสอนไม่แตกต่างกับก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ

อภิปรายผล

ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า "กลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้แบบการรู้ทุกแบบสูงกว่ากลุ่มควบคุม"
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าเป็นไปตามสมมุติฐานคือ กลุ่มทดลองทำคะแนนแบบการรู้แบบวิเคราะห์ที่ไ
สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑ ซึ่งผลการวิจัยนี้ก็ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ
กิริพัฒน์ จันทศิริ ที่กล่าวว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเมื่อมีการรู้แบบวิเคราะห์ที่เพิ่มสูงขึ้นอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ (ศิริพันธ์ จันทศิริ, ๒๕๖๖:๘๖) และผลการวิจัยของนิพนธ์ คงเจริญ (นิพนธ์ คงเจริญ, ๒๕๖๕:๘๘) ได้กล่าวว่าเพื่อทำการฝึกแบบการรู้ในระดับชั้นอนุบาลแล้ว แบบการรู้แบบวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประกอบกับการวิจัยในต่างประเทศพบว่า การรู้แบบวิเคราะห์เป็นแบบที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับชั้น และอายุ สำหรับนักเรียนอเมริกันเพราะทั้งปรัชญาการศึกษา และการสอนในโรงเรียนเน้นการรู้แบบวิเคราะห์มากขึ้น (Tyler, leona E, 1965:228) ผู้วิจัยจึงคิดว่า เมื่อเราใช้วิธีสอนแบบผสม จะทำให้แบบการรู้เพิ่มสูงขึ้นกว่าใช้วิธีสอนแบบเดิม และยังประโยชน์ในการเรียนการสอนในระดับชั้นสูง ๆ ต่อไปด้วย เพราะแนวโน้มของการศึกษาไทยในปัจจุบันนี้ จะเปลี่ยนจากการเน้นหนักทางการถ่ายทอดวิชาความรู้ และวัฒนธรรมตามแนวปรัชญาแบบ Essentialism มาเป็น การพัฒนาความคิด และคุณสมบัติต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ และแก้ปัญหาที่พร้อมที่จะออกไปปฏิบัติสังคมในวิชาชีพ (สมิทร กุลนุกร, เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาเพื่อจัดทำรูปแบบการเขียนหลักสูตรประถมศึกษา:๒)

ส่วนแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์ กลุ่มทดลองมีคะแนนแบบการรู้แบบนี้ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐๑ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของนิพนธ์ คงเจริญ (นิพนธ์ คงเจริญ, ๒๕๖๕:๘๘) ซึ่งทำการวิจัยนักเรียนระดับอนุบาลพบว่า ในกลุ่มทดลองมีแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เด็กที่อยู่ในโรงเรียนที่มีมาตรฐานการศึกษาค่อนข้างต่ำจะมองสิ่งเราต่าง ๆ อยู่ในขอบเขตอันจำกัด ไม่สามารถมองได้หลายแง่มุมเช่นเดียวกับเด็กที่มีวัสดุอุปกรณ์การสอนพร้อม มีสิ่งแวดล้อมที่ดี ดังนั้นการใช้วิธีสอนแบบผสมจะช่วยทำให้เด็กเห็นค่า เห็นสิ่งเราได้หลายแง่มุม รู้จักคิดโยงความสัมพันธ์เพิ่มมากยิ่งขึ้น

สำหรับการรู้แบบจำแนกประเภทนี้ กลุ่มทดลองมีคะแนนแบบการรู้แบบนี้เพิ่มสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของนิพนธ์ คงเจริญ (นิพนธ์ คงเจริญ, ๒๕๖๕:๘๘) อีกเช่นกัน กล่าวคือเด็กได้รับการฝึกการรู้แบบจำแนกประเภทแล้ว เด็กจะมีแบบการรู้แบบจำแนกประเภทสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการรู้แบบนี้จะหวังให้พัฒนาตัวเองได้ยาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เด็กได้รู้แบบการรู้แบบนี้นั่น และวิธีสอนแบบผสมก็สามารถที่จะเพิ่มแบบการรู้แบบนี้ได้เป็นอย่างดี

สมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า "กลุ่มทดลองมีความสามารถในการสร้างสิ่งก๊อทางถอยคำสูงกว่ากลุ่มควบคุม" ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า เป็นไปตามสมมุติฐานคือ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการสร้างสิ่งก๊อทางถอยคำสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ การสอนโดยใช้วิธีสอนแบบผสมเน้นการพัฒนาโครงสร้างการรับรู้ของผู้เรียน ทางสติปัญญา ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยตรง ดังนั้นผู้ที่ได้รับการสอนแบบนี้จะมีความสามารถในการสร้างสิ่งก๊อเพิ่มขึ้น จากการวิจัยของ ปฐม นิคมานนท์ (ปฐม นิคมานนท์, ๒๕๑๔:๔๔) พบว่า ความสามารถในการสร้างสิ่งก๊อมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรู้แบบจำแนกประเภท ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า วิธีการสอนแบบผสมจะช่วยสร้างแบบการรู้แบบจำแนกประเภทให้เพิ่มมากขึ้น และทำให้ความสามารถในการสร้างสิ่งก๊อเพิ่มมากขึ้นด้วย

สมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า "ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม" ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า เป็นไปตามสมมุติฐานคือ กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ พยอม ตันมณี (พยอม ตันมณี, ๒๕๑๖:๔๔) ที่พบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีการพัฒนาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ดีกว่ากลุ่มควบคุม วิธีสอนแบบผสมอันประกอบด้วยการสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบการรู้ และการสอนสิ่งก๊อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสิ้นเมื่อดูความเชื่อมโยงจากสมมุติฐานที่กล่าวไปแล้วข้างต้น

เมื่อได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้วพบว่า ในกลุ่มควบคุมมีแบบการรู้แบบโยงความสัมพันธ์เท่านั้น ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบระหว่างก่อนสอน และหลังสอน แต่ในกลุ่มทดลองพบว่า แบบการรู้ทุกแบบเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสิ้น ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบผสมมีอิทธิพลในการพัฒนาแบบการรู้ การสร้างสิ่งก๊อทางถอยคำ และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

๑. ในการให้การศึกษานั้น แบบการรู้เป็นสิ่งที่ควรฝึกฝนอบรมให้พัฒนาขึ้นในตัวเด็ก จากการวิจัยก็พบว่า ถ้ามีการฝึกอบรมแบบการรู้จะเพิ่มสูงขึ้นและจะยังผลดีในการสร้างสิ่งก๊อ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้วย ผู้วิจัยจึงขอเสนอว่าการสอนที่ช่วยในการพัฒนาแบบการรู้ว่าเป็นอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นส่วน

ฐานอันดีในการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักสูตรในปัจจุบันนี้ จุดอ่อนจุดหนึ่งก็คือ ขบวนการเรียนการสอนไม่ได้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาคุณลักษณะในการแก้ปัญหา และการยอมรับในสังคมได้เท่าที่ควร วิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหา และนำความสามารถไปสร้างสรรค์สิ่งที่ดียิ่งขึ้น ควรจะได้รับการเอาใจใส่ สนับสนุน และปรับปรุงให้ดีขึ้น เพื่อที่จะเป็นพื้นฐานอันดีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสังคมปัจจุบันอย่างมีความสุข และยังสามารถสร้างสรรค์ให้เกิดสังคมที่ดีขึ้นด้วย

๒. ในการวิจัย ควรจะได้ศึกษาทดลองโดยใช้วิธีสอนแบบผสมผสานในวิชาต่าง ๆ ที่นักเรียนเรียนอยู่ให้ครบหมด เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นชัดว่าถึงขั้นในผลที่เกิดจากการเรียนการสอนอันจะเป็นแนวทางนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน

๓. ควรมีการปรับปรุงการสอนในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการวิจัยได้พบว่าปริมาณการเพิ่มความสามารถในการสร้างสรรค์ยังมีน้อยกว่าแบบการรู้เมื่อเทียบอัตราส่วนกันแล้ว

๔. จากการวิจัยพบว่าวิชาศิลปะศึกษามีส่วนช่วยอย่างมากในการสร้างสังคม และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอีกด้วย

๕. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนต่าง ๆ ที่รับมาจากประเทศที่พัฒนาแล้ว เพื่อดูว่าการสอนเหล่านั้นมีความเหมาะสมกับประเทศไทยมากน้อยเพียงใด

๖. ควรมีการจัดทำแบบการสอนสำหรับรูปแบบเพื่อพัฒนาคุณลักษณะในการแก้ปัญหา และการคิดขึ้นมา เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติได้ทันทีในการสอนนักเรียน

๗. ควรมีการอบรมครูประจำการให้เข้าใจวิธีสอนที่ทำให้เด็กพัฒนาคุณลักษณะในการแก้ปัญหา และการคิด เพื่อที่จะได้นำผลการวิจัยไปสู่การปฏิบัติด้วย.

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล ภูประเสริฐ การศึกษารูปแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ปรินิพนธ์ กทม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๓, ๗๗ หน้า.
- กาญจนา มณีแสง การศึกษาคำจำกัดความของ (Concept) เกี่ยวกับถ้อยคำของเด็กชั้นประถมศึกษาตอนต้น ปรินิพนธ์ กทม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๖, ๑๕๖ หน้า.
- จำรัส นองมาก การศึกษารูปแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ปรินิพนธ์ กทม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๓, ๘๗ หน้า.
- ศิริก ตั้งสายัณห์ การศึกษาลักษณะรูปแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อลักษณะการเป็นผู้นำ และการคิดแบบอเนกนัยเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบทั่วไป ปรินิพนธ์ กทม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ๒๕๑๗, ๑๓๓ หน้า.
- ธงชัย ชิวปรีชา การศึกษารูปแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียนฝึกหัดครู ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ ๑ และ ๒ ปรินิพนธ์ กทม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๓, ๘๖ หน้า.
- นิพนธ์ กองเจริญ การศึกษาลักษณะรูปแบบการรู้ความมีอยู่ในระดับอนุบาล ปรินิพนธ์ กทม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๕, ๖๔ หน้า.
- ปฐม นิคมานนท์ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการอ่าน แบบการรับรู้ และการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กชั้นประถมปีที่ ๔ และ ๕ ปรินิพนธ์ กทม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๘, ๑๒๕ หน้า.
- พยอม ศันสนี บทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อการพัฒนาการอ่านบุคลิกภาพทางแรงจูงใจ ไม่สัมพันธ์ ความคิดในการสร้างสิ่งกับ และผลสัมฤทธิ์ทางวิชาวิทยาศาสตร์ ปรินิพนธ์ กทม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๖, ๑๐๘ หน้า.

ลวน สายยศ และอังคณา ศันติรัตนานนท์ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช ๒๕๑๕, ๒๕๔ หน้า.

วีรบุรุษ วิเชียรโชติ "การสอนแบบสืบสวนสอบสวน - วิธีสอนให้คิด" วารสารจิตวิทยา สมาคมจิตวิทยา
แห่งประเทศไทย ๒๔-๓๓, ๒๕๑๔

กึกกัณการ, กระทรวง กรมวิชาการ หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น การช่างวุฒิชึกษา ๒๕๐๓,
๕๔ หน้า.

สุวัฒน์ เชนล่ำ การศึกษาแบบการกึก (Cognitive Styles) ของนักเร้นในระดับชั้นมัธยมการศึกษา
ตอนต้น ปริญญานิพนธ์ กก.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๓, ๑๐๐ หน้า.

หนู ประธาน การศึกษาลการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อการกึกแบบสืบสวนสอบสวน ทัศนคติทาง
วิทยาศาสตร์ และแบบการรับรู้ (Cognitive Styles) ปริญญานิพนธ์ กก.ม. วิทยาลัย
วิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๒, ๑๗๑ หน้า.

Ausubel, David P., Educational Psychology : A cognitive View, Holt, Rinehart
and Winston, Inc., 1968, 685 pp.

Coop, Richard h., and Brown, Laurence D., "Effects of Cognitive Style and
Teaching Method on Categorical of Achievement," Journal of Educal-
ional Psychology, Vol. 61, 5:400-405, 1970.

De Cecco, John P., The Psychology of Learning and Instruction : Educational
Psychology, Prentice - Hall Inc., New Jersey, 1968, 800 pp.

Fredrick, Wayne C. and Koasmeier, Herbert J., "Conitive Styles : A Descrip-
tion," Educational Leadership, 668-672, April, 1970.

Garrett, Henry Edward, Elementary Statistics, 2nd ed., Mc. Kay, New York,
1962, 203 pp.

Guthrie, John T., "Exporitory Instruction Versus a Discovery Method," Journal
of Educational Psychology, Vol 58, 45-49, 1967.

Helgeson, Richard L., "An Investigation of Conecpt Learning as A function
of Cognitive Style, Stimulus Characteristics, and Training Proce-
dure," Dissertation Abstracts International, Vol 31, 8-B : 400-405,
1971.

Johnson, Donald M., and Stratton, R. Paul., "Evaluation of Five Method of
Teaching Concepts," Journal of Educational Psychology, Vol 57,
48-53, 1966.

- Lee, Lee C., Jerome, Kagan and Alice, Rabson, "Influence of a Preference for Analytic Categorization Upon Concept Acquisition," Child Development, 34:433-442, 1963.
- Ridberg, E.H., "The Modification of cognitive Styles Through Observation of Film-Mediated Models," Dissertation Abstracts International, Vol 31, 1-B : 401, 1970.
- Suchman, Richard J., The Elementary School Training Program in Scientific Inquiry, June, 1962.
- Travers, Robert M.W., Essentials of Learning, The Macmillan Company, New York, 1967, 533 pp.
- Tyler, Leona E., The Psychology of Human Difference, Division of Meredith Publishing Company, 1965, 572 pp.
- Warner, James L., "An analysis of The cognitive Styles of Community College Freshman Enrolled in A life Science Course," Dissertation Abstracts International, Vol 32, 1-A : 209, 1970.

ภาคผนวก

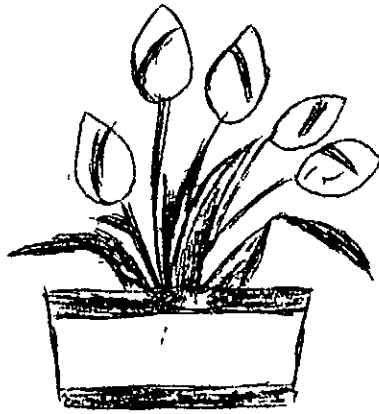
ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างแบบทดสอบ แบบการรู้

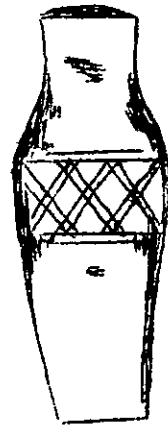
ทดลองทำ



1

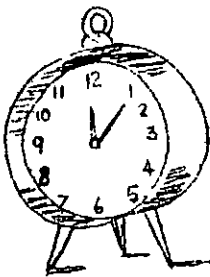


2

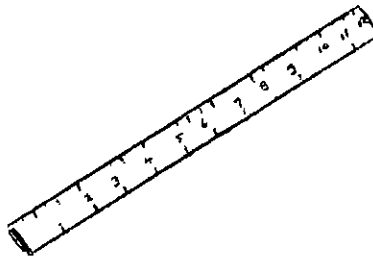


3

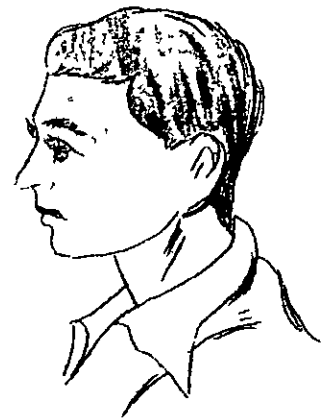
ทดลองทำ



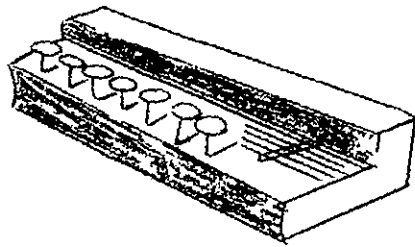
1



2



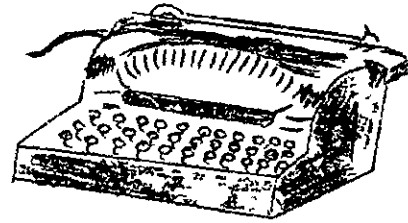
3



1



2



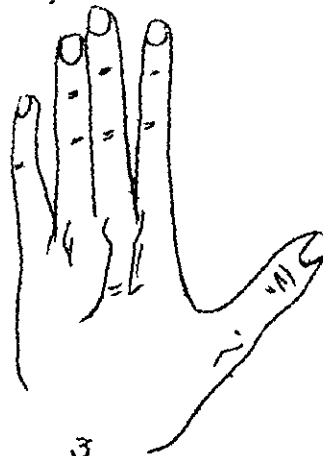
3



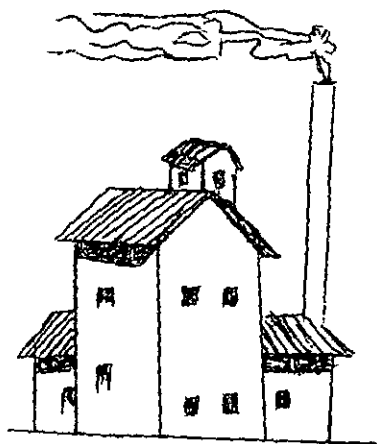
1



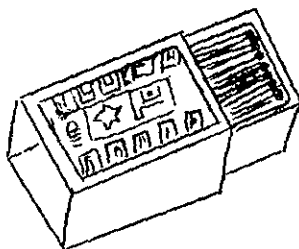
2



3



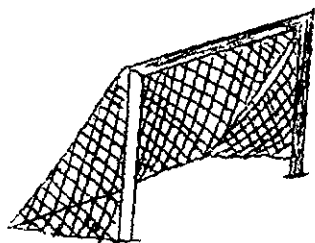
1



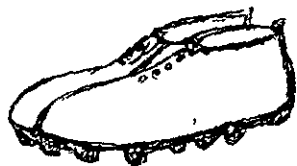
2



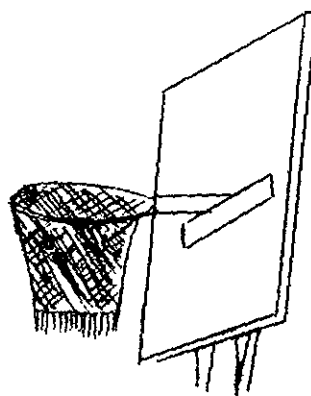
3



1



2



3

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างแบบทดสอบการสร้างสรรค์กับทางออกของเด็กซ์ประจำปี ๑

แบบทดสอบความถี่รวมยกชั้นประเภทที่ ๑

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นคำถามเกี่ยวกับความถี่รวมยกชั้นประเภทที่ ๑ ๒๐ ข้อ ให้เวลาทำ ๒๐ นาที
ฉะนั้นนักเรียนควรตัดสินใจตอบโดยเร็วให้ครบทุกข้อตามนั้นจึงจะไ้คะแนนดี

๒. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มีคำตอบให้เลือก ๔ ข้อ นักเรียนควรอ่านคำตอบให้ทั่ว
แล้วเลือกตอบที่ถูกต้อง หรือ ดีที่สุด เพียงคำตอบเดียว ไปชี้ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างนี้

(๑) สมุด ดินสอ ไม่บรรทัด

ก. เครื่องเขียน ข. เครื่องเขียน ค. เครื่องใช้ ง. เครื่องมือ

ข้อนี้นักเรียนตอบ ข. จึงจะถูกต้อง เพราะว่าคำถามที่กำหนดให้ชี้จุดอยู่ในพวกเครื่อง
เขียน เราชี้ไปที่ ✕ ลงในช่องอักษร ข. ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

(๑)

ก

✕

ก

ง



จงอ่านคำตอบให้ทั่ว แล้วตัดสินใจตอบให้ครบทุกข้อโดยเร็ว

แบบทดสอบการสร้างศัพท์ทางถ้อยคำ

๑. ไมกวาด ฝ้าริ้ว แปรง
 - ก. เครื่องชักพื้น
 - ข. เครื่องกวาด
 - ค. เครื่องทาสี
 - ง. เครื่องทำความสะอาด
๒. มีด เขียง ทัพพี
 - ก. เครื่องกร้าว
 - ข. เครื่องตัด
 - ค. เครื่องตัก
 - ง. เครื่องหั่น
๓. ส้ม องุ่น แดงโม
 - ก. ผลไม้
 - ข. ผลไม้
 - ค. พืชล้มลุก
 - ง. พืชยืนต้น
๔. เตียง หมอน มุง
 - ก. เครื่องนอน
 - ข. เครื่องห่ม
 - ค. เครื่องกันยูง
 - ง. เครื่องเรือน
๕. เข็ม จักร ค้าย
 - ก. เครื่องเย็บ
 - ข. เครื่องปัก
 - ค. เครื่องถัก
 - ง. เครื่องผูก
๖. กรรไกร มีด ขวาน
 - ก. เครื่องตัด
 - ข. เครื่องงัด
 - ค. เครื่องตี
 - ง. เครื่องบด
๗. แมว สุนัข นก
 - ก. เฝ้ายาน
 - ข. สัตว์ป่า
 - ค. สัตว์เลี้ยง
 - ง. ร้องเพลง
๘. ขลุ่ย ปี่ แตร
 - ก. เครื่องดีด
 - ข. เครื่องสี
 - ค. เครื่องตี
 - ง. เครื่องเป่า
๙. ผักกาดขาว กระเทียม กระหล่ำปลี
 - ก. พืชกินใบ
 - ข. พืชกินดอก
 - ค. พืชกินหัว
 - ง. พืชกินเมล็ด
๑๐. น้ำอัดลม กาแฟ โอวัลติน
 - ก. เครื่องดื่ม
 - ข. เครื่องบำรุงกำลัง
 - ค. เครื่องมีนเมา
 - ง. เครื่องรับแขก

๑๑. ตุ๊กตา ชิงช้า ไม่นั่ง

ก. เครื่องหก

ข. เครื่องนอนเล่น

ค. เครื่องใช้

ง. เครื่องเล่น

๑๒. เบ็ด ไก่ ห่าน

ก. นก

ข. เครื่องกรังน้ำ

ค. เลี้ยงคาน

ง. นก

๑๓. ฝืนสื่อ จิ้งหรีด คัดแทน

ก. สวดย

ข. ไพเราะ

ก. แมลง

ง. ศัตรูพืช

๑๔. กำไล แหวน สร้อยคอ

ก. เครื่องสวมมือ

ข. เครื่องสวมหัว

ค. เครื่องสวมคอ

ง. เครื่องประดับ

๑๕. มันเทศ เผือก แห้ว

ก. พืชกินใบ

ข. พืชกินดอก

ก. พืชกินหัว

ง. พืชกินเมล็ด

๑๖. ขอบ กลอง ตะโพน

ก. เครื่องเคาะ

ข. เครื่องสี

ก. เครื่องตี

ง. เครื่องเป่า

๑๗. ปลาตุ๊ก ปลาช่อน ปลาคะเพียน

ก. สัตว์เลื้อยคลาน

ข. สัตว์น้ำเค็ม

ค. สัตว์น้ำจืด

ง. สัตว์น้ำ

๑๘. พริกไทย ขาว ถั่วลิสง

ก. พืชกินใบ

ข. พืชกินดอก

ก. พืชกินหัว

ง. พืชกินเมล็ด

๑๙. ป่า อา ยา

ก. ญาติฝ่ายบิดา

ข. ญาติฝ่ายมารดา

ก. ญาติพี่น้อง

ง. บ้าน

๒๐. โคม ตะเกียง เทียน

ก. เครื่องส่องสว่าง

ข. เครื่องทำความร้อน

ค. เครื่องตั้งโต๊ะ

ง. เครื่องตามไฟ

ภาคผนวก ค.

โครงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

บันทึกการสอนวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

สอนโดยใช้วิธีสอนแบบผสม

โครงสร้างของเนื้อหา

๑. สิ่งมีชีวิต

- พืช

- สัตว์

๒. สิ่งไม่มีชีวิต

พฤติกรรมที่คาดหวัง

Cognitive Domain (C)

C₁ : ด้านความรู้ ความจำ ให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เหมาะสมกับระดับประถมต้น

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. สามารถแยก จักประเภท และเปรียบเทียบความแตกต่างได้สำหรับความรู้ที่ได้รับ

๒. จำลักษณะทั่ว ๆ ไปของสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตได้

๓. สามารถบอกได้ว่าอันไหนเป็นความรู้ที่ผิด หรือเป็นความรู้ที่ถูกต้อง เกี่ยวกับเรื่องสิ่งมีชีวิต และ

สิ่งไม่มีชีวิต

๔. สามารถสังเกตเห็นข้อเท็จจริงในชีวิตประจำวัน จากความรู้ที่ได้รับ

C₂ : ด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การสังเคราะห์ วิเคราะห์ วิจารณ์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. สามารถบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตได้

๒. บอกได้ว่าวัตถุต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ ที่ตนพบในชีวิตประจำวัน อันไหนเป็นสิ่งมีชีวิต อันไหนเป็น

สิ่งไม่มีชีวิต

๓. สามารถเลี้ยงสัตว์ และปลูกพืชบางชนิดได้

๔. สามารถเปรียบเทียบคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตได้

C₃ : รู้จักใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. สามารถสังเกตสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างละเอียดรอบคอบ
๒. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้ในบางสิ่งบางอย่าง
๓. สามารถสรุปผลต่าง ๆ ที่ได้จาการรวบรวมข้อมูลของตนเอง

C₄ : รู้จักใช้และสงวนทรัพยากรธรรมชาติ

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. รู้จักปรับปรุงให้ดีขึ้น (เช่น ใส่ปุ๋ยเป็น รับประทานอาหารที่มีคุณค่าต่อร่างกาย)
๒. ไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ (เช่น ไม่รังแกสัตว์ จับสัตว์ในฤดูผสมพันธุ์)

C₅ : มีการคิดแบบต่าง ๆ คือการคิดแบบวิเคราะห์ การคิดแบบจำแนกประเภท การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ การคิดแบบสังเคราะห์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

การคิดแบบวิเคราะห์ (Analytical Style) คือการคิดที่อาศัยข้อเท็จจริง รายละเอียดที่ปรากฏในสิ่งเราเป็นเกณฑ์ หรือ รับรู้ในส่วนย่อยมากกว่าในส่วนรวม ซึ่งประกอบด้วย

๑. ความคล้ายคลึงกันทางด้านกายภาพ เช่น สี ลวดลาย เงา ขนาด หรือ รูปร่างเหมือนกัน
๒. การแสดงอาการเหมือนกัน เช่น กำลังเดิน นั่ง นอนเหมือนกัน
๓. การมีหรือไม่มีที่เหมือนกัน เช่น มีกระเป๋าหิ้วเหมือนกัน
๔. การแบ่งกลุ่มตามเพศ หรือ อายุ เช่น ผู้ชาย ผู้หญิง เด็ก
๕. การมีโครงสร้างเหมือนกัน เช่น ทำควยไม้ ทำควยเหล็กเหมือนกัน

การคิดแบบจำแนกประเภท ได้แก่ เหตุผลในการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยการอ้างถึงคุณสมบัติที่มีร่วมกันซึ่งไม่อาจสังเกตได้ ประกอบด้วย

๑. การมีหน้าที่ การใช้ หรือ พฤติกรรมเหมือนกัน เช่น ใช้ครอบป้องกันแมลงวัน ใช้สำหรับแข่งขัน

๒. การให้ชื่อรวมสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น สิ่งมีชีวิต อาหาร เครื่องกีฬา

๓. ความกลายคลึงของคุณสมบัติบางประการ เช่น ขึ้นจากกิน คนสร้างชิ้นหรือมีเครื่องยนต์เหมือนกัน เป็นการอ้างถึงคุณสมบัติที่มองไม่เห็นในสิ่งเรา

การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ได้แก่ เหตุผลในการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความสัมพันธ์ที่มีร่วมกันประกอบทว

๑. การสร้างเรื่องราวให้สิ่งต่าง ๆ เกี่ยวข้องกัน เช่น เอาสิ่งใส่รถลากไป คนขับรถ เอา
รถตากวางบนค

๒. การเปรียบเทียบระหว่างสิ่งต่าง ๆ เช่น สิ่งหนึ่งต่างไปจากอีกสิ่งหนึ่ง หรือดีกว่าสิ่งหนึ่ง

๓. การรวมสิ่งเราที่เหมือนกัน หรือ ต้องใช้ร่วมกัน เช่น แก้วคู่กับโต๊ะ มีช้อนน้ำต้องมี
แก้วน้ำ

การคิดแบบผังกระแส

๑. จัดลำดับเรื่องราวต่าง ๆ ได้

๒. สร้างแบบแผน หรือ โครงการขึ้นตามแนวใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓. จัดรูปสิ่งต่าง ๆ ขึ้นตามแนวใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Affective Domain (A)

A₁ : มีความสนใจและซาบซึ้งในงานอดิเรกทางด้านวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. เข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์โดยไม่ต้องบังคับ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เช่น
ชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์

๒. ทำงานอดิเรกทางวิทยาศาสตร์ เช่น สะสมหิน หอย ฯลฯ

A₂ : มีทักษะทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. ซักถาม ขอร้องให้เล่าเรื่องเกี่ยวกับทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ

๒. สนใจสิ่งแปลกปลอม และมักถามเรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติ

Psychomotor Domain (Behavior : B)

B₁ : มีทักษะในการทดลองวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. สร้างเครื่องมือวิทยาศาสตร์ง่าย ๆ ใช้ได้
๒. รู้จักเก็บรักษาเครื่องมือ

Personality Development (Ego : E)

E₁ : มีความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น และรู้จักสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อมตนเอง

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. ซักถามความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
๒. สามารถบรรยายสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นในธรรมชาติได้

E₂ : รู้จักใช้ และรักษาสาธารณะสมบัติ และสิ่งสวยงามตามธรรมชาติ

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. ไม่ทำลายสาธารณะสมบัติ
๒. รักษาความสะอาดสาธารณะ
๓. ใช้สาธารณะสมบัติให้ถูกต้องตามลักษณะ

E₃ : มีนิสัยในการริเริ่มสร้างสรรค์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

๑. นำแนวคิดมาทำเป็นของใช้ เครื่องเล่น หรือ อุปกรณ์ง่าย ๆ
๒. บอกประโยชน์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มาก
๓. สามารถเสนอความคิดต่าง ๆ ในทางวิทยาศาสตร์ได้

โครงงานการสอนที่ ๒

เนื้อหา ให้เด็กรู้จักสัตว์ และพืชที่พบเห็นกันอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน สัตว์ และพืชที่จะสอนเพื่อ
ตรวจสอบความรู้จากประสบการณ์เดิมของเด็กคือ สุนัข ไก่ นก สิงโต ปลาช่อน ปลาคู กุ้ง
คอกกุดหลาว คอกบัว งู เต่า มา ควาย

อุปกรณ์ กระดานดำสี่เหลี่ยม รูปสัตว์ และพืชดังกล่าวข้างต้น

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม C₁, C₂, C₃, C₅, A₂, E₁

วิธีดำเนินการ

ครู : นักเรียนวันนี้เราจะเรียนรู้อะไร และพืชต่าง ๆ ถ้านักเรียนรู้จักชื่อสิ่งเหล่านี้แล้ว นักเรียน
จะสามารถบอกกับคนอื่นได้ว่า สิ่งเหล่านี้ชื่ออะไร หรือบางคนอาจจะรู้จักสิ่งเหล่านี้แล้ว ถ้า
ครูถามสัตว์ และพืชเหล่านี้ นักเรียนรู้จักแล้ว โปรดบอกชื่อด้วย
(ครูถามสัตว์ และพืชที่ละตัว) เช่น

ครู : ชญาพวง

นักเรียน : ชาง

ครู : ทำไมนักเรียนทราบว่าชางเป็นชาง

นักเรียน : ควรตอบได้ว่า ชางมีงวง มีงา (ลักษณะรวมทั้งคันทองชางที่เด็กเห็น)

ครู : ใครรู้เรื่องราวเกี่ยวกับชางที่พอจะเล่าให้ครู และเพื่อน ๆ ฟังบ้าง

นักเรียน : (อาจเล่าหรือไม่เล่าก็ได้)

ครู : ชญาพวง และพืชต่าง ๆ และดำเนินวิธีการเช่นเดียวกัน พยายามให้เด็กอธิบายรายละเอียด
เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะได้ทราบว่าอะไรเป็นลักษณะรวมที่เด็กสนใจ

ครู : ศึกษาสัตว์ต่าง ๆ เหล่านี้บนกระดานดำ รวมทั้งพืชด้วย ให้นักเรียนสำรวจว่ามีอะไรบ้าง
ที่นักเรียนไม่รู้จักชื่อ

ทายชื่อไม่ว่าครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๓ กลุ่ม ให้แข่งขันกันเลือกหยิบภาพสัตว์ และพืชต่าง ๆ
ตามคำบอกของครู

ครู : แถวที่ ๑ เลือกชาง แถวที่ ๒ เลือกแมว แถวที่ ๓ เลือกปลาช่อน เมื่อเลือกได้แล้ว นำไป

นักเรียน : ควรปฏิบัติตามใด

เนื้อหา ฝึกให้เด็กรู้จัก หรือ สามารถที่จะสังเกตสิ่งต่าง ๆ และสามารถไขแบบการรู้ทั้ง ๓ แบบ

วัตถุดิบสังเคราะห์พอลิเมอร์ C₃, C₅

ครู : ขู่ทอนไม้รูป ๒ สองทอนขนาดเท่ากัน สีเหลือง และสีชมพูให้เด็กดู บอกเด็กว่า นักเรียนเห็น
ทอนไม้ ๒ ทอนหรือไม่ว่า บอกครีวว่ามีอะไรที่เหมือนกันบ้าง

๑. เป็นไม้เหมือนกัน

๒. เป็นรูปสี่เหลี่ยมเหมือนกัน

๓. มีขนาดเท่ากัน

ครุ : กราบทูลไป ๒ ท่อนขออะไรแตกต่างกันบ้าง

นักเรียน : กวرتอมไควว่า

๑. สืบ นาคะเสถียร และศิษย์

๒. ไม่นับแล้ว

ครู : เอาตอนไม่ว่าแบบใด ๆ ต่อกัน แล้วให้นักเรียนมองดูว่าเป็นรูปอะไรบ้าง

นักเรียน : รูปบ้าน โต๊ะ ตู้ าลา แลวแปะระสบการดของเค็ก

ทนายชวไมงคลให้สัมภาษณ์ว่าภาพต่าง ๆ โดยอาศัยวัสดุสามมิติที่ถูกละแสงเป็นลวดประกะขของรูป

เนื้อหา สอน Concept สิ่งมีชีวิต และสิ่งที่ไม่มีชีวิต

อุปกรณ์ กระต่าย ผักบุ้ง กอนหิน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม C₁, C₂, C₃, C₅, A₂, E₂, E₃

วิธีดำเนินการ

ก. ขั้นสังเกต

ครู : นักเรียนลองสังเกตดูว่า กระทาย และกอนหินมีอะไรแตกต่างกันบ้าง

นักเรียน : กวرتอยไคว

- กระทายเคลื่อนไหวไค กอนหินเคลื่อนไหวไมไค
- บอกความแตกต่างลักษณะกระทาย และกอนหิน
- กระทายเคิบโตไค กอนหินคงเคิบ

ครู : เอาผักบุ้งให้กระทาย และกอนหิน พูคว่า "นักเรียนลองสังเกตใหม่ว่ามีอะไรเกิดขึ้น"

นักเรียน : กระทายกินผักบุ้งกอนหินไมกิน

ครู : ใครเคยเห็นลูกกระทายบ้าง

นักเรียน : เคย (บางคน)

ครู : แลวกอนหินละ

นักเรียน : กระทายมีลูก แลวกอนหินไมมีลูก

ข. ขั้นอธิบาย

ครู : เมื่อนักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างของกอนหิน และกระทายแลวลองตอบคำถามเหล่านี้ว่าทำไมกระทายตองกินอาหาร (ผักบุ้งที่ครูให้กระทาย)

นักเรียน : กวرتอยไคว เพราะกระทายมีชีวิต

ครู : ทำไมไมถึงทำอะไรไมไคเหมือนกระทาย

นักเรียน : เพราะไมมีชีวิต

ครู : งันใครพอจะบอกครูไคบางว่าอะไรเป็นสิ่งที่มีชีวิต อะไรเป็นสิ่งที่ไมมีชีวิต

นักเรียน : กระทายเป็นสิ่งที่มีชีวิต ไมเป็นสิ่งที่ไมมีชีวิต

ครู : เราลองช่วยกันอธิบายความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิต และสิ่งไมมีชีวิตอีกครั้งซี

นักเรียน : สิ่งมีชีวิต

สิ่งไม่มีชีวิต

๑. กินอาหารได้

๑. กินอาหารไม่ได้

๒. เคลื่อนไหวได้

๒. เคลื่อนไหวไม่ได้

๓. มีลูกมีหลานได้

๓. มีลูกมีหลานไม่ได้

ก. ชั้นทำนาย

ครู : ถ้ากระต่ายไปกินอาหารจะมีอะไรเกิดขึ้นหรือไม่

นักเรียน : กระต่ายจะตาย

ครู : หรือไม่กินอาหารจะมีอะไรเกิดขึ้นหรือไม่

นักเรียน : ไม่มี เพราะไม่เป็นสิ่งมีชีวิต ไม่ต้องการกินอาหาร

ครู : โกรธเคืองกระต่ายบ้าง (ถ้ามี) เคยให้อาหารหรือไม่

นักเรียน : ไม่เคยเพราะมันจะตาย

ง. ชั้นควบคุมและสร้างเสริม

ครู : ถ้านักเรียนจะเลี้ยงกระต่ายสักตัวจะทำอย่างไร

นักเรียน : ให้อาหารมันอย่างดี

ครู : จากการเลี้ยงกระต่าย เราพบว่าจะต้องให้อาหารแก่มัน ถ้าสัตว์อื่นนักเรียนจะเลี้ยงได้หรือไม่

นักเรียน : ได้ เพราะสัตว์เหล่านั้นก็เป็นสิ่งมีชีวิต ต้องกินอาหารเหมือนกัน

ประเมินผล

ครู : ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าสิ่งมีชีวิตแตกต่างกับสิ่งที่ไม่มีชีวิตอย่างไรบ้าง

นักเรียน : ควรจะตอบได้

หมายเหตุ อุปกรณ์อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม เช่น อาจเปลี่ยนเป็นปลากับลูกน้ำแทน
กระต่ายกับผักบุ้งก็ได้.

โครงงานการสอนที่ ๔

เนื้อหา ทบทวนจากชั่วโมงที่ผ่านมา และให้เด็กสามารถแยกได้ว่าสิ่งไหนเป็นสิ่งมีชีวิต สิ่งไหนเป็นสิ่งไม่มีชีวิต

อุปกรณ์ ภาพสัตว์ ฟิช ของใช้ เช่น ถังสอ ยางลบ ไหมรัด หิน สมุก

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม C₁, C₂, C₃, C₅, A₁, A₂, E₁

วิธีดำเนินการ

ครู : นักเรียนลองช่วยกันบอกครูว่าสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตแตกต่างกันอย่างไร

นักเรียน : ควรตอบไคว่

สิ่งมีชีวิต

สิ่งไม่มีชีวิต

๑. กินอาหารได้

๑. กินอาหารไม่ได้

๒. เคลื่อนไหวได้

๒. เคลื่อนไหวไม่ได้

๓. มีลูกมีหลานได้

๓. มีลูกมีหลานไม่ได้

ครู : วันนี้เราจะมาช่วยกันดูว่าสิ่งไหนเป็นสิ่งมีชีวิต สิ่งไหนเป็นสิ่งไม่มีชีวิต ครูจะภาพสัตว์ ฟิช ตลอดจนสิ่งของให้นักเรียนดูทีละชิ้น ให้นักเรียนบอกชื่อสิ่งเหล่านั้น และบอกคววว่าเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่

นักเรียน : ควรตอบไคว่ว่าเป็น ปลา ไก่ หมู ลูกหิน ฯลฯ และควรแบ่งแยกไคว่ว่าสิ่งไหนเป็นสิ่งมีชีวิต สิ่งไหนไม่มีชีวิต

ครู : แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ ๕-๖ คน โดยให้นักเรียนจัดแบ่งกันเอง

นักเรียน : ควรแบ่งกลุ่มไคว่ด้วยตนเอง

ครู : ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มมาเลือกกองรูปภาพ และสิ่งของต่าง ๆ ไปกลุ่มละ ๑ กอง ให้แต่ละกลุ่มไปเลือกดูรวมกันว่าสิ่งไหนมีชีวิต สิ่งไหนไม่มีชีวิต

นักเรียน : ควรเลือกไคว่

ครู : ให้แต่ละกลุ่มมาหน้าชั้น และชูภาพที่ตนมียู่ให้เพื่อนดู ให้เพื่อนบอกว่าเป็นภาพอะไร เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ กลุ่มต้องรับผิดชอบไคว่ว่าเพื่อนตอบถูกหรือไม่

หมายเหตุ ถ้ามีการตอบผิดโดยเด็กทั้งชั้นไม่เข้าใจ ครูต้องดำเนินการสอนในรูปสืบสวนสอบสวน

โครงหนการสอนที่ ๕

เนื้อหา ฟิชมีลักษณะภายนอกที่ประกอบด้วย ใบ ลำต้น รากที่อยู่ใตดิน ฟิชเป็นสิ่งมีชีวิตด้วย

อุปกรณ์ : ทุนจำลองรูปพืช ภาพแสดงพืช ๓-๔ ภาพ ภาพสัตว์ ๗-๘ ภาพ กระดาษต้นไม้มิซึมิบรอน้ำต้นไม้
เหี่ยวแห้ง กระดาษต้นไม้มิซึมิบรอน้ำต้นไม้สด

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม C₁, C₂, C₃, C₅, A₂, E₁, E₃

วิธีดำเนินการ

ครู : วันนี้เราจะใคร่รู้จักพืชกัน ต่อไปนักเรียนจะได้ทราบว่าอะไรเป็นพืช เมื่อนักเรียนเห็นนักเรียน
จะสามารถบอกคนอื่นได้ว่าพืชเป็นอย่างไร

นักเรียน : คุณนกระดาน

ครู : วาดโครงร่างของพืชให้นักเรียนคุณนกระดาน บัคือพืช พืชมีใบ มีลำต้น มีรากอยู่ที่ดิน

นักเรียน : พืชมีใบ มีลำต้น มีรากอยู่ที่ดิน

ครู : ดูตัวอย่างภาพพืชให้นักเรียนดู ๒-๓ ตัวอย่าง ถามนักเรียนว่า สิ่งเหล่านี้เป็นอะไร

นักเรียน : พืช (ตอบถูก) ถ้าตอบผิดครูทองถามต่อไปว่า มีราก มีลำต้น มีใบหรือไม่

นักเรียน : มี อย่างนั้นมันคือพืช

ครู : ให้เด็กจับทุนจำลองรูปพืชทุก ๆ คนในห้อง ให้เด็กสังเกตดูสิ่งต่าง ๆ ของพืช เช่นใบ ลำต้น
และราก

ครู : ชูภาพ สุนัข ไก่ ให้นักเรียนดูถามว่า "นี่อะไร"

นักเรียน : สุนัข, ไก่ ไม่ใช่พืช

ครู : ทำไมทราบว่าไม่ใช่พืช

นักเรียน : พืชต้องมีใบ มีลำต้น มีรากอยู่ที่ดิน

ครู : ถูกต้อง

ครู : จัดสัตว์หลาย ๆ ตัวบนอยู่กับพืชเพียงต้นเดียว (ทุนจำลองเล็ก ๆ) ถามว่ามีสิ่งไหนแตกต่าง
ไปจากกลุ่ม

นักเรียน : กวกรเลือกได้พืช

ครู : ใครจะเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับพืชให้ครู และเพื่อนฟังบ้าง

นักเรียน : อาจจะเล่าเรื่องพืช ที่ครูจะนำไปสู่การสอนว่าพืชเป็นสิ่งมีชีวิตได้

ถามนักเรียนเล่าเรื่องครูควรนำเด็กไปสุ่มต่อไป หรือ ถ้าไม่เล่าก็นำสุนัขได้

ก. ชั้นสังเกต

- ครู : นักเรียนลองสังเกตคนไม่ไปกระดางทั้ง ๒ คนซิว่ามันแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
- นักเรียน : ควรตอบไฉนคะหนึ่งเหี่ยว อีกคนหนึ่งสด
- ครู : คนที่เหี่ยวเราปฏิบัติต่อมันอย่างไร
- นักเรียน : คนที่ไม่เหี่ยวเรารดน้ำ อีกคนเราไม่ใคร่น้ำ

ข. ชั้นอธิบาย

- ครู : ทำไมคนไม่จึงเหี่ยว
- นักเรียน : เพราะเราไม่ใคร่น้ำ ไม่ให้มันมีอาหารกิน มันจึงเหี่ยว

ค. ชั้นทำนาย

- ครู : ถ้าเราไม่รดน้ำคนไม่คนนี้อะไรมันจะเป็นอย่างไร
- นักเรียน : มันจะเหี่ยว และตายไปในที่สุด
- ครู : ถ้าเรารดน้ำอย่างดี มันจะเป็นอย่างไร
- นักเรียน : จะเจริญเติบโตดี เกิดดอกออกผลมีลูก
- ครู : ถ้าคนไม่คนนี้เราต้องการแพร่พันธุ์ จะไ้หรือไม
- นักเรียน : ไ้ คนไม่สามารถมีลูกมีหลานได้

ง. ชั้นควบคุม สร้างสรรค์

- ครู : นักเรียนสามารถที่จะปลูกต้นไม้เองไ้หรือไม
- นักเรียน : ไ้ครับ เพราะเรารดน้ำมัน มันก็จะไม่ตาย
- ครู : ลองคิดซิว่าต้นไม้มีลักษณะอะไรที่เหมือนกับสิ่งมีชีวิตบ้าง
- นักเรียน : คล้ายกันมากครับ ต้นไม้กินอาหาร และก็มียูมีหลานได้
- ครู : ถูกของ เธอไหนลองทบทวนลักษณะของสิ่งมีชีวิตให้ครูฟังอีกที
- นักเรียน : เคลื่อนไหวได้ กินอาหาร มีลูกมีหลานได้
- ครู : ถูกต้อง พืชจะเป็นอย่างไร

- นักเรียน : กินอาหารไก่ มีลูกเป็ดลานไก่ เอ! แต่จะเคลื่อนไหวแบบกระต่ายเห็นจะไม่ได้ ครูครับแล้ว
ตนไม่เคลื่อนไหว หรือเปล่า
- ครู : ลองช่วยกันคิดสิ! ตนไม่เคลื่อนไหวหรือเปล่า ใครตอบได้บ้าง
- นักเรียน : เคลื่อนไหวครับ เวลาลompat
- ครู : ตอนไหนอีกบ้าง นักเรียนใครเคยมีตนไม้ที่เก็ดยู่ใต้ถุนบ้านบ้าง มันเจริญเติบโตขึ้นตรง ๆ
เพื่อที่จะทะลุใต้ถุนบ้าน หรือมันเจริญอย่างไร
- นักเรียน : (บางคนอาจตอบได้) มันค่อย ๆ ขึ้นเอียง ๆ ลอดใต้ถุนบ้านออกมาครับ
- ครู : คราวนี้ใครพอจะคิดได้บ้างหรือยังว่าตนไม้เคลื่อนไหวได้หรือไม่
- นักเรียน : ออ! มันเคลื่อนไหวได้แต่ช้ามาก
- ครู : ถูกต้อง
- นักเรียน : งั้นตนไม้ก็เคลื่อนไหวได้เหมือนกับสิ่งมีชีวิต มันก็เป็นสิ่งมีชีวิตเหมือนกันใช่ไหมครับ
- ครู : ถูกต้อง ใช่ก็เป็นสิ่งมีชีวิต
(ครูอาจจะเพิ่มตัวอย่าง ตนไมยราพพันคานยาก็ได้)

โครงงานการสอนที่ ๒

เนื้อหา สัตว์ สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต

อุปกรณ์ หุ่นจำลองรูปพืช และสัตว์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_2, E_1$

วิธีดำเนินการ

- ครู : นักเรียนวันนี้เราจะเรียนเรื่องสัตว์กัน นักเรียนจะได้ทราบว่าสัตว์เป็นอย่างไร เมื่อเธออ่าน
หนังสือนี้ทัน เธอจะได้ทราบว่าสัตว์คืออะไร
- ในพวกนี้ (หุ่นจำลองพืชหลาย ๆ ตน มีสัตว์อยู่เพียงตัวเดียว) มีสัตว์อยู่ นักเรียนลองเลือกดู
ซิว่าสิ่งไหนคือสัตว์
- นักเรียน : ควรเลือกใดหุ่นจำลองรูปกระต่าย ครูครับนี้ใช่ไหมครับสัตว์
- ครู : ใช่แล้ว

- นักเรียน : จ เกิดปัญหาของใจ ถามว่ากระต่ายก็เป็นสัตว์หรือครับ
- ครู : ใช่ (แต่ถ้าไม่เกิดปัญหาของใจ ก็ดำเนินการสอนต่อไป เช่นเดิม)
- ครู : กราบน้อมใจใหม่ ครูนำรูปสุนัขใส่แทนกระต่าย เลือกสัตว์ใหม่
- นักเรียน : เลือกไก่สุนัข คุกรับทั้งสุนัขและกระต่ายเป็นสัตว์หรือครับ ถ้าอย่างนั้น หมู เป็ด ไก่ ก็เป็นสัตว์เหมือนกันครับ (ถามนักเรียนไม่มาถึงสัตว์เหล่านี้ คุกรับควรถามขึ้น) แต่ครูจะสรุปได้จากบทเรียนตอนตน ๆ
- ครู : เอ คุกรับจำไม่ได้แล้ว ใครช่วยบอกคุกรับหน่อย สิ่งมีชีวิตเป็นอย่างไรนะ
- นักเรียน : เคลื่อนไหวได้ กินอาหาร มีลูกมีหลาน
- ครู : แล้วสัตว์จะเป็นอย่างไร
- นักเรียน : พวกสัตว์ เช่น หมู กระต่าย ฯลฯ ก็เคลื่อนไหวได้ กินอาหาร มีลูกมีหลาน อย่างนั้นสัตว์ก็เป็นสิ่งมีชีวิตใช่ไหมครับ
- ครู : ถูกแล้ว นักเรียนเรียงถึงเรื่องพืช และสัตว์ไปแล้ว กราบน้อมใจใหม่หรือเปล่านั้น สิ่งมีชีวิตแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ก็ประเภท ช่วยกันตอบนะ
- นักเรียน : ควรสรุปเป็นประเภทใหญ่ ๆ ใ้ความี ๒ ประเภทคือ
- พืช
- สัตว์
- ครู : เอาละคราวนี้ นักเรียนก็ทราบหมดแล้วว่าอะไรคือพืช อะไรคือสัตว์ เราจะสนุกด้วยกัน คุกรับจะให้นักเรียนวาดภาพพืชและสัตว์ จำนวนเท่าไรก็ได้ตามใจนักเรียน จะวาดอย่างไรก็ได้ ต้องบอกครูไว้วางลง ภาพหน้าว่า
- สัตว์.....ตัว
- พืช..... ต้น
- แล้วชั่วโมงต่อไปคุกรับจะมาตรวจ และนำมาคุยที่หน้าชั้นกัน (ให้นักเรียนเตรียมดินสอสีในการวาดกาย)

โครงงานการสอนที่ ๗

เนื้อหา พืชมีลักษณะภายนอกที่ปร กอบด้วยใบ ลำต้น รากที่อยู่ใต้ดิน พืชเป็นสิ่งมีชีวิต สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต

(บทพจนานุกรมที่ได้อ่าน) ชั่วโมงนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการ test เด็กในรูปของการที่สามารถอธิบาย
สิ่งต่าง ๆ ได้เข้าใจได้มากน้อยเพียงใด

อุปกรณ์ ภาพวาดของ เด็กนักเรียนจากชั่วโมงที่แล้ว ถึงใบขบถต่าง ใบโกศ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_2, E_1$

วิธีดำเนินการ

- ครู : นักเรียนวันนี้เราจะมีการดูภาพที่นักเรียนวาดกัน เมื่อชั่วโมงที่แล้วครูให้นักเรียนวาดภาพ ผูก
เรื่องเอาตามใจนักเรียน แต่ต้องบอกครูว่า มีพืชกี่คน มีสัตว์กี่ตัว วันนี้ใครบ้างที่อยากจะเล่า
เรื่องเกี่ยวกับภาพที่ตนวาด
ถ้าไม่มีเรื่องใดเล่าครูดำเนินการวิธีสอนต่อไป โดยการบอกนักเรียนดังนี้
- ครู : นักเรียนครูพบนี้ มีสัตว์อะไรบ้าง (รูปของนักเรียนบนโลกก็ได้)
- นักเรียน : ตอบ ถ้าตอบไม่ได้ หมายความว่า ถ้านักเรียนคนอื่นคุณไม่ออกว่าเป็นภาพอะไรก็ให้ถามเจ้าของ
ภาพ
- ครู : ให้นักเรียนสังเกตพืชที่นักเรียนวาดว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้าง
- นักเรียน : ใบ ลำต้น ราก
- ครู : บางครั้งไม่ได้วาดราก ครูถามว่าทำไมไม่เห็นรากละ
- นักเรียน : เพราะรากมันอยู่ใต้ดิน
- ครู : นักเรียนใบไม้มีนักเรียนส่วนมากลงสีอะไร
- นักเรียน : สีเขียวครับ
- ครู : อย่างนั้น แสดงว่าพืชมีใบสีเขียวอย่างนั้นรึ
- นักเรียน : ใช่ครับ พืชจะมีใบสีเขียว
- ครู : มีใบสีเขียวเท่านั้นหรือ ใครอยากจะเล่าเรื่องอะไรที่เกี่ยวกับพืชให้ครู และเพื่อนได้ฟังบ้าง
- นักเรียน : อาจมีบางคนเล่าเรื่องถึงใบพืชที่มีสีต่าง ๆ ให้ครูฟัง
- ครู : ถ้าไม่มีนักเรียนคนใดเล่าก็ให้นักเรียนดูถึงใบขบถต่าง และใบโกศ
- นักเรียน : พืชมีใบสีขาวด้วย สีเขียวด้วย

- ครู : ใบพืชมีสีเขียวเท่านั้น ไซ้หรือไม
- นักเรียน : ไม่ไซ้กับ แต่ส่วนใหญ่จะมีสีเขียว
- ครู : นักเรียนลองสังเกตใบไม้ ภาพวาดของนักเรียนบางคน (ดูภาพประกอบ) พืชมีลำต้นเห็นชัดเจนไหม
- นักเรียน : ไม่เห็นเลยกับ
- ครู : อย่างนั้นเจ้าของภาพจะอธิบายว่าอย่างไร
- นักเรียน : พืชบางชนิดก็ไม่มีลำต้นเลยกับ
- ครู : พอที่จะบอกพวกเราได้ไหมว่าพืชอะไรบ้าง
- นักเรียน : หญ้ากับ ต้นตะไคร้
- ครู : ถูกต้อง เอาละวันนี้เราจะรู้ใหม่เรื่องพืชมีอะไรบ้างนะ
- นักเรียน : พืชส่วนใหญ่มีสีเขียว บางชนิดก็มีสีอื่น พืชบางชนิดก็เห็นลำต้นไม่ชัดเจน
- ครู : ถ้าวัดนี้เราลองสังเกตกันดูว่าในภาพที่ทุก ๆ คนส่วนใหญ่วาด มีอะไรเป็นสิ่งที่ชีวิต มีอะไรเป็นสิ่งไม่มีชีวิตบ้าง
- นักเรียน : สัตว์ พืชเป็นสิ่งที่ชีวิต บ้าน, รั้ว, ถนน ฯลฯ เป็นสิ่งไม่มีชีวิตกับ

โครงการการสอนที่ ๔

เนื้อหา พืชในบ้านของเรา

อุปกรณ์ —

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม C_1, C_3, C_5, A_2, E_1

วิธีดำเนินการ

- ครู : ให้นักเรียนนั่งล้อมกันเป็นวง ให้นักเรียนแต่ละคนออกมาเล่าเรื่องเกี่ยวกับพืชในบ้านเขาว่ามีอะไรบ้าง มีลักษณะเป็นอย่างไร โดยจำกัดให้ออกคนละ ๓ ข้อ พร้อมทั้งบอกประโยชน์ของมันด้วย
- นักเรียน : ขึ้นเล่าทีละคน
- ครู : กระตุ้นให้นักเรียนเล่าเรื่องด้วยคำถามซึ่งเป็นการชักให้นักเรียนอื่น ๆ ตามด้วย ให้นักเรียน

แยกขนาดของต้นพืชที่นักเรียนเลามา เท่าที่จะทำได้

นักเรียน : แบ่งแยกต้นพืชตามความรู้ในบทเรียนตอนต้น

โครงงานการสอนที่ ๕

เนื้อหา พืชในท้องถิ่น เช่น ไม้กาคัด มะเขือ กระหล่ำปลี ถั่วฝักยาว สมุนไพร ฯลฯ

อุปกรณ์ กระดาษวาดเขียน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม C_1, C_3, C_5, A_2, E_1

วิธีดำเนินการ

ครู : ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันเองออกเป็นกลุ่มละ ๕ คน กระจายมอบหมายให้งานแต่ละกลุ่มโดยมอบรายชื่อพืชให้เด็กกลุ่มละ ๒ ชนิด เช่น กลุ่มหนึ่งให้ ไม้กาคัด ส้มป่อย กลุ่มสองให้ มะเขือ มะเขือ ฯลฯ

นักเรียน : รับงานวาดรูป

ครู : แจกกระดาษให้นักเรียนคนละแผ่น เพื่อที่จะวาดภาพพืชที่นักเรียนได้รับมอบหมาย บอกงานที่นักเรียนจะต้องทำ

๑. วาดรูปพืชที่ได้รับมอบหมาย

๒. อธิบายลักษณะพืชเท่าที่จะทำได้

๓. บอกประโยชน์ของพืช

(ตอนนี้อาจเสริมความรู้บางอย่างที่นักเรียนสมควรรู้อยู่ไปด้วย) ถ้านักเรียนกลุ่มใดสงสัยให้ถามครู

ครู : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารายงานหน้าชั้น กลุ่มอื่น ๆ สามารถซักถามได้ คอยถามให้เด็กตอบสิ่งที่สำคัญที่ควรทราบ เกี่ยวกับพืชชนิดนั้น

โครงงานการสอนที่ ๑๑

เนื้อหา พืชแบ่งออกเป็น ๓ ชนิดคือ ไม้ประดับ ไม้ผล และพืชผักสวนครัว

อุปกรณ์ ภาพไม้ประดับ ๕ ภาพ ภาพไม้ผล ๕ ภาพ ภาพพืชผักสวนครัว ๕ ภาพ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_2, E_1$

วิธีดำเนินการ

ครู : รูปภาพให้นักเรียนดูทีละภาพ ให้นักเรียนบอกว่าเป็นตะอะไร

นักเรียน : ช่วยกันตอบว่าแต่ละคนในตะอะไรเป็นอะไร

ก. สังเกต

ครู : รวมภาพทุก ๆ ภาพเขาดูด้วยกัน บอกกับนักเรียนว่าเราจะแบ่งภาพเหล่านี้เป็น 3 กลุ่ม ครูเริ่มด้วย กลุ่มที่ 1 คือ ตะลำไย
กลุ่มที่ 2 คือ ตะคอกกุดหลาย
กลุ่มที่ 3 คือ ตะตะไคร

นักเรียน : ช่วยกันคิดแบ่งแยก

ครู : หลังจากให้นักเรียนดู พิจารณาภาพเรียบร้อยแล้ว ครูจะถามภาพหนึ่งขึ้นถามว่า ภาพตะตะใดที่เราจะจัดอยู่ในประเภทไหน

นักเรียน : อ้าวจะมีกันตอบถูก แก่ไม่หมดทุกคน

ครู : พยายามเน้นคุณลักษณะสำคัญให้เด็กสังเกต เช่น เราใช้ประโยชน์อะไรจากมัน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับลักษณะของพืชทั้ง 3 กลุ่มที่จัดเป็นตัวอย่าง

นักเรียน : ในที่สุดก็จะจัดอยู่ในพวก ตะลำไย

ครู : คำแนะนำวิธีการเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

นักเรียน : แยกได้เป็นกลุ่มตามความเป็นจริง

ครู : ให้นักเรียนสังเกตต้นไม้ในแต่ละกลุ่ม

ข. ข้ออธิบาย

ครู : นักเรียนสังเกตต้นไม้แต่ละกลุ่มมีลักษณะที่ร่วมกันอะไรบ้างในแต่ละกลุ่ม

นักเรียน : มีต้น ใบ ราก (จาก Concept เดิม)

ครู : ทุกกลุ่มมีเหมือนกันหมดหรือไม

นักเรียน : อ มีเหมือนกันหมด ก็ลักษณะที่กลุ่มนี้มีเฉพาะ บางคนอาจคิดว่า กลุ่มนี้เป็นผลไม้ กลุ่มนี้เป็นพวกดอกไม กลุ่มนี้เป็นผัก

ครู : ควรชี้ให้เด็กดูลักษณะเด่น ๆ จนในที่สุดเด็กสามารถสรุปได้ว่า

นักเรียน : กลุ่มผลไม้สำหรับใช้รับประทาน จะมีผลให้เรารับประทาน

กลุ่มดอกไม้ จะมีดอกสวยงาม ใบสวยงามไว้ประดับบ้าน

กลุ่มที่เป็นผัก จะไว้ใช้ทำกับข้าว

ครู : นักเรียนทราบไหมว่าแต่ละกลุ่มเราเรียกว่าอย่างไร

นักเรียน : บางกลุ่มอาหารบางกลุ่มไม่ทราบ

ครู : ควรเริ่มลักษณะสำคัญ และช่วยแนะนำเด็กได้คำตอบว่า

นักเรียน : พืชผักสวนครัว พืชไม้ผล พืชไม้ประดับ

ให้นักเรียนนิยามพืชแต่ละกลุ่มอีกครั้ง

หมกฉ่ำโมงนี้สั่งงานให้เด็กเตรียมขวดแก้วมาคนละ ๑ ใบ เป็นขวดแก้วปากค่อนข้างกว้าง ขวดเล็ก ๆ ไม่ต้องใหญ่โต เป็นขวดที่ไม่ใช่แล้ว หาได้ง่าย

โครงงานการสอนที่ ๑๑

เนื้อหา ให้เด็กทดลองปลูกสนถั่วเขียว โดยใช้เมล็ดถั่วเขียวเพาะ

อุปกรณ์ ขวดแก้ว เมล็ดถั่วเขียว

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, A_1, A_2, B_1, E_1, E_2$

วิธีดำเนินการ

ครู : ถ้านักเรียนจะปลูกพืชเราจะต้องเตรียมอะไรบ้าง

นักเรียน : ควรตอบได้ว่า

— ดิน

— พืชที่จะปลูก

— น้ำ

ครู : วันนี้เราจะปลูกสนถั่วเขียวโดยใช้เมล็ด นักเรียนก็คิดว่าเราควรจะทำอะไรบ้าง ถ้าครูจะให้เมล็ดถั่วเขียวกับเธอ และเธอก็มีขวดอยู่แล้ว

นักเรียน : เอาคินี่ใส่ขวด ใส่เมล็ดถั่วเขียวฝังคินี่ แล้วเอาน้ำรดทุกวันครับ

ครู : ถ้ารดน้ำจนท่วมคินี่ หรือ ไม่ เพราะเหตุใด

นักเรียน : ไม่ก็ ถั่วจะตายหมด

ครู : อย่างนั้นเริ่มต้นทำกับถั่ว (นำนักเรียนออกไปเอาคินี่ใส่ขวด)

นักเรียน : ทำการปลูกถั่วเขียว

ครู : เรามาตกลงวิธีการที่เราจะทำหลังจากปลูกเมล็ดถั่วเขียว ครูจะให้ตั้งเหตุการณ์เจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียว โดยการวาดภาพ

๑. แบ่งกระดาษสมุดออกเป็น ๒ ช่อง

๒. วันที่ ๑ วาดภาพ.....วันที่ ๒

ควรเน้นให้นักเรียนทราบว่าแต่ละคนอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่ว จะไม่เท่ากัน ให้อาบน้ำของตนเอง ไปให้ลูกเลี้ยงเพื่อน

โครงงานการสังเกตที่ ๑๒

เนื้อหา พืชผักสวนครัวที่ปลูกที่เราปลูกไว้ทำกินแล้ว เช่น พริก มะเขือ ตะไคร้ กระเพรา โหระพา

อุปกรณ์ —

วัสดุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_1, A_2, E_1$

วิธีดำเนินการ

ครู : ขักถามเด็กบ้านใครปลูกพืชบ้าง

นักเรียน : เล่าเรื่องพืชของบ้านตนให้ฟัง แต่ส่วนใหญ่เด็กคงจะเล่าแต่จำพวกผลไม้ที่กินได้ เด็กสนใจ

ครู : นอกจากผลไม้ บ้านใครปลูกผักอะไรบ้างไหม

นักเรียน : มีครับ ผักกาด มะเขือ ถั่วลันเตา

ครู : เอ๊ะ! เราปลูกไว้ทำอะไร

นักเรียน : ทำกับข้าว และอาจเล่าเรื่องเกี่ยวกับพืชเหล่านี้เพิ่มเติม

ครู : เราเรียกบริเวณที่เราปลูกพืชว่าอะไรทราบไหม

นักเรียน : สวนครัว

ครู : บอกครูได้ไหมว่า พืชเหล่านี้เป็นพืชพวกใด
 นักเรียน : พืชมีดอกสีขาว (ควรตอบได้จากชั่วโมงก่อน)
 ครู : นักเรียนพอจะยกตัวอย่างให้ครูได้หรือไม่
 นักเรียน : ได้
 ครู : ยี่เข่งที่ละกัน ไม่ใช่ช่อกันนะ
 นักเรียน : ควรหาได้

โครงงานการสวนที่ ๑๓

เนื้อหา พืชไม้ผล เป็นพืชที่เราใช้ผลเป็นอาหาร

อุปกรณ์ —

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_1, A_2, E_1$

วิธีดำเนินการ

ครู : สอนให้นักเรียนร้องเพลง เนื้อร้องว่า
 "จำผลไม้ไทย แดงไทย แดงกวา ชนุน พุทรา มังคุด ละมุด ลำไย มะเฟือง มะไฟ มะกรูด
 มะนาว มะพร้าว ส้มโอ หักแพง แดงโม ชัยโย ไห้ว"
 นักเรียน : ร้องตาม
 หลังจากให้นักเรียนจำเนื้อเพลงได้แล้ว
 ครู : ให้นักเรียนช่วยกันแยกพืชต่าง ๆ ที่เราลงในเนื้อเพลงชื่อว่าอยู่ในกลุ่มอะไรบ้าง
 นักเรียน : ควรแยกพืชแต่ละชนิดได้ พบว่ามีเพียง ๒ ชนิดคือ
 - พืชมีดอกสีขาว
 - พืชไม้ผล
 ครู : นอกจากในเนื้อเพลงแล้วนักเรียนเห็นว่าพืชไม้ผลยังมีอีกหรือไม่ ถ้ามีก็เขียนขึ้นตอบครูทีละคนควย
 นักเรียน : ยื่นตอบครูได้
 ครู : ลองบอกลักษณะเด่นของพืชไม้ผลสิ
 นักเรียน : ควรตอบได้ว่าเป็นพืชที่มีผลรับประทานได้

ครู : จบบทเรียนให้เด็กเอาบันทึกการเจริญเติบโตของตัวเขี้ยวขึ้นมาดูพร้อม ๆ กับ ต้นตัวที่นักเรียนปลูกไว้ ควรเน้นให้เด็กดูเป็นชั้น ๆ ดังนี้

๑. เมล็ดจะค่อย ๆ พองตัวใหญ่ขึ้นแตกออก
๒. มีรากงอกออกมาตอนนั้นเราเรียกว่าตัวงอก
๓. ค่อย ๆ มีใบโผล่ออกมา
๔. เมล็ดค่อย ๆ เติบโตต่อไป กลายเป็นต้นตัว

(ควรแนะนำให้เด็กตอบเอง โดยดูจากภาพที่เด็กวาด)

โครงงานการสอนที่ ๑๔

เนื้อหา พืชไม้ประดับเป็นพืชที่มีใบและดอกงดงาม เราใช้ปลูกประดับบ้าน เช่น ดอกกุหลาบ ดอกมะลิ ฯลฯ

อุปกรณ์ กระถางพลาสติก หรือ กระถางหนังสือพิมพ์ ดอกไม้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_1, A_2, E_1$

วิธีดำเนินการ

ครู : พบทบทวนเรียน โดยถามความรู้นักเรียนก่อนว่า พืชที่นักเรียนรู้จักแบ่งออกเป็นกี่อย่าง

นักเรียน : ควรตอบได้ว่า ๓ อย่าง คือ

- พืชไม้ประดับ
- พืชผักสวนครัว
- พืชไร่

ครู : พืชไร่มีลักษณะเป็นอย่างไร

นักเรียน : เป็นพืชที่ไร่ เราใช้ปลูกเป็นอาหาร

ครู : พืชผักสวนครัวล่ะ

นักเรียน : เป็นพืชที่เราใช้ทำกับข้าว

ครู : พืชไม้ประดับล่ะ มีลักษณะเด่น ๆ อย่างไร

นักเรียน : ควรตอบว่า เป็นดอกไม้ สีสวยงาม กลิ่นหอม เราปลูกไว้สำหรับทำให้บ้านสวยงาม

ครู : ใจแล้ว วันนี้เราจะเริ่มทำกิจกรรมเกี่ยวกับไม้ประดับกัน

ครู : เมื่อนักเรียนงานและสาธิตให้นักเรียน ดูเป็นชั้น ๆ ดังนี้
เราจะเก็บดอกไม้ โดยวิธีทำให้แห้งกัน โดยปฏิบัติดังนี้

๑. เก็บดอกไม้ หรือ ใบไม้ที่สุกสวยมา จากว่าสถานที่ ๆ เก็บได้
๒. ปลดอไขดอกไม้ และใบไม้แห้งสนิทไม่มีหยดน้ำ ซึ่งจะทำให้เกิดความชื้น และขึ้นราได้ต่อไป
๓. นำดอกไม้ และใบไม้ไปใส่ไว้ในหนังสือพิมพ์ ใช้หนังสือพิมพ์หลายอัน หรือ จะใช้กระดาษอย่างอื่นก็ได้ที่ค่อนข้างยับน้ำ ไม่ควรกดแรง ๆ จะทำให้ดอกไม้ช้ำ
๔. กวเรียงลมไว้ประมาณ ๑ อาทิตย์
๕. ใ้ดอกไม้ และใบไม้แห้งที่สีไม่จาง และกาวลงใ้บางส่วนของดอกไม้ และติดลงในสมุด พร้อมเขียนชื่อพืชชนิดนั้น

โครงการสอนที่ ๑๕

เนื้อหา พืชพันธุ์ ๓ จำพวกคือ พืชไม้มด พืชผักสวนครัว พืชไร่ประดับ

อุปกรณ์ —

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_1, A_2, E_1$

วิธีดำเนินการ

ครู : ถามนักเรียนว่า พืชที่เราเรียนไปแล้วแบ่งเป็นกี่จำพวก

นักเรียน : ๓ จำพวก พืชไม้มด พืชผักสวนครัว พืชไร่ประดับ

ครู : พืชแต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร

นักเรียน : พืชไม้มด มีผลให้เรากิน

พืชผักสวนครัว เราใช้ทำกับข้าว

พืชไร่ประดับ เราใช้ปลูกเพื่อประดับบ้าน

ครู : แบ่งนักเรียนทั้งหมดเป็น ๓ กลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับสลากเพื่อจะเลือกพืชต่าง ๆ ใน ๓ ประเภทว่าตนจะพูดถึงพืชอะไร โดยให้ปฏิบัติดังนี้

๑. ส่งตัวแทน ๒ คน มาพูดถึงลักษณะของพืชชนิดนั้นเท่าที่จะทำได้

๒. ใ้คนในกลุ่มทุกคนยกตัวอย่างพืชจำพวกนั้นกันละ ๑ ตัวอย่างพร้อมกับอธิบายลักษณะ
 หนึ่งฟังซักถามได้
๓. ให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนรายการงานหาชนิดนั้นจนหมด

ครู : ช่วยตั้งคำถามบางคำถามเพื่อ จะช่วยให้เด็กอธิบายได้ดีขึ้น

โครงหน้การสอนที่ ๑๒

เนื้อหา ส่วนต่าง ๆ ของพืชประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ กิ่งก้าน ตา ดอก ผล เบ็ด

อุปกรณ์ ชาร์ตแสดงส่วนต่าง ๆ ของพืช ต้นพืชจริง พืชส่วนต่าง ๆ กรอบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_5, A_2, E_1, E_3$

วิธีดำเนินการ

ครู : นักเรียนมายืนหน้าห้องหนึ่งคน

นักเรียน : อาสาสมัครมายืน

ครู : นักเรียนแต่ละคนเห็นไหม นาย ก. มีอะไรเป็นส่วนประกอบบ้าง ครูหมายถึงว่า จะเป็นตัว
 นาย ก. ไ้โน้นจะต้องมีอะไรบ้างให้ลองสังเกตแต่เฉพาะภายนอกนะ และยื่นบอกครูทีละคน

นักเรียน : ควรตอบได้

ครู : คราวนี้ลองดูพืชคนเ้าบ้าง กรูข้พืชจริง ๆ มีอะไรบ้างที่เป็นส่วนประกอบ

นักเรียน : ควรตอบไ้ความ

- ราก
- กิ่งก้าน
- ลำต้น
- ใบ
- ดอก
- ผล

ครู : นักเรียนว่าพืชมีตาเหมือนคนไหม (การอธิบายคว้ามามีเหมือนกัน แต่ลักษณะไม่เหมือน)

นักเรียน : บางคนอาจตอบได้ ถ้าตอบไม่ได้ครูชี้ให้ดู และบอกว่าตาของพืชอีกหน้จะเ้าโตเป็นกิ่งก้าน

ครู : ในผลมีอะไรอีกนักเรียน นักเรียนตอบได้ว่ามีเมล็ด

โครงงานการสอนที่ ๓๑

เนื้อหา ใบมีหน้าที่หายใจ คายน้ำ
รากมีหน้าที่ดูดน้ำ และอาหาร

อุปกรณ์ ถูพลาสติกใหญ่ กิ่งไม้ที่มีใบมาก ๆ ๑ กิ่ง ต้นผักกะสัง น้ำสี

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, A₂, B₁, E₁, E₃

วิธีทวนเนิการ

ครู : นักเรียนส่วนต่าง ๆ ในร่างกายเรามีหน้าที่ไหม

นักเรียน : มี เช่น เท้าเดิน ปากกิน มือหยิบจับ ฯลฯ

ครู : นักเรียนคิดว่าพืชส่วนต่าง ๆ ของมันจะมีหน้าที่คล้ายกับส่วนต่าง ๆ ของคนหรือไม่

นักเรียน : ควรตอบได้ว่ามี

ครู : เอาละ เราลองมาดูหน้าที่ของใบ และรากก่อนสิ

นักเรียน : เด็กบางคนอาจตอบได้ทันทีว่า รากดูดน้ำ คูดอาหาร

ครู : ใครเชื่อว่า มีวิธีพิสูจน์ใหม่ ถ้ารากดูดน้ำกรเอาแช่ในน้ำมันจะดูดน้ำใหม่

นักเรียน : คุณ ไม่นั่นจะเหี่ยว

ครู : งั้นครูจะเอาต้นผักกะสังนี้ใส่ลงไปในน้ำสีแกงนั้นละ ลำต้นผักกะสังใส่ถักดูดน้ำลำต้นของมัน
จะเป็นสีอะไร

นักเรียน : ถักดูดน้ำลำต้นมันจะเป็นสีแดง

ครู : ตอนหายใจเราคายน้ำ

คราวนี้ดูหน้าที่ของใบด้วย ครูจะทำการทดลองให้ดู เธอคอยสังเกตให้ดี ๆ แล้วจะทราบว่าใบมีหน้าที่อะไร ครูให้นักเรียนดูกิ่งไม้ที่มีใบเต็ม สังเกตดูว่ามีน้ำติดอยู่หรือไม่

นักเรียน : สังเกตดู ไม่มี

ครู : ถูพลาสติกคนน้ำใบ

นักเรียน : ไม่มี

ครู : ครูจะเอากิ่งไม้ใส่ในถุงพลาสติก ให้นักเรียนคอยสังเกตว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น

นักเรียน : กอยสังเกตสักประมาณ ๕ นาที จะเห็นมีฝ้าขาว ๆ จับที่ถุงพลาสติก ควรบอกครูได้ว่าเป็น
ละอองน้ำ

ครู : น้ำมาจากไหน

นักเรียน : มาจากกิ่งไม้ มาจากใบ

ครู : พอจะบอกได้หรือไม่ว่าใบทำหน้าที่อะไร

นักเรียน : คายน้ำ

ครู : นอกจากจะคายน้ำแล้วมีอะไรอีก

นักเรียน : บางคนอาจตอบได้ว่า หายใจ ถ้าตอบไม่ได้ครูต้องแนะนำ

ครู : ในตอนท้ายชั่วโมงให้นักเรียนดูการทดลองที่ครูค่น้ำ ผลจะเป็นไปตามที่คาด ให้นักเรียนสรุป
หน้าที่ของใบ และราก

นักเรียน : ควรสรุปได้ว่า
ใบมีหน้าที่หายใจ และคายน้ำ
รากมีหน้าที่ค่น้ำ และดูดอาหาร

โครงงานการสอนที่ ๔

เนื้อหา ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำ และอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช
กิ่งก้านมีหน้าที่ชูใบ และดอก
ดอกมีหน้าที่ล่อแมลงเพื่อให้ผสมพันธุ์

อุปกรณ์ กิ่งไม้ ภาพแมลงคอกไม้ โครงร่างภาพพืช

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, A_2, E_1, E_3$

วิธีดำเนินการ

ครู : ชูกิ่งไม้ให้ดู นักเรียนสังเกตดูใบทุกใบอยู่ได้อย่างไร

นักเรียน : อยู่กับต้น ติดกับกิ่งก้าน

ครู : ถ้าไม่มีกิ่งก้านใบจะอยู่ในลักษณะนั้นได้หรือไม่

นักเรียน : ไม่ได้

ครู : ถ้าอย่างนั้นถึงถามมีเต้าทำอะไร

นักเรียน : คิดกับใบว่าไม่ได้ใบอยู่ได้ (ครูการช่วยให้นักเรียนพูดตามภาษาที่ถูกต้องคือ ถึงกันช่วยใบ และดอก)

ครู : เมื่อคราวที่แล้วเราทำเต้าทำอะไรนะว่าจากการเรียน และที่เราทดลอง

นักเรียน : การตอบไกวรากลูกเต้า และอาหาร

ครู : ให้ภาพโปรแกรมที่พร้อมทั้งถามว่า น้ำและอาหารอยู่ที่ไหน จี๊ที่ราก จากรากขึ้นไปเรื่อย ๆ ถึงลำต้น นักเรียนคิดว่าน้ำและอาหารจะผ่านลำต้นไหม

นักเรียน : ผ่าน ลำต้นรวมส่งต่อไป

ครู : การที่ลำต้นมีน้ำและอาหารผ่าน เราเรียกว่าลำเลียงน้ำและอาหาร ทราบไหมไปที่ไหน

นักเรียน : ใบ ถึง ดอก ภูเขา

ครู : ส่วนต่าง ๆ ของพืชไหม

นักเรียน : ใช่

ครู : ลองสรุปอีกครั้งว่าลำต้นมีเต้าทำอะไร

นักเรียน : การตอบได้

ครู : ให้ดูภาพแมลงทองคอกใบ ถามว่าในรูปนี้อะไรบ้าง กำลังทำอะไร

นักเรียน : แมลง คอกใบ แมลงกำลังตามคอกใบ

ครู : ถ้าไม่มี คอกใบแมลงจะมาไหม

นักเรียน : คงไม่มา ในคอกใบมีน้ำหวาน แมลงมาดูด

ครู : ถ้าคอกใบสีไม่สวย แมลงจะเห็นหรือไม่ จะสนใจหรือไม่

นักเรียน : ไม่ คอกใบที่มีสีสวย แมลงจะเห็นง่ายและมา

ครู : นั้นพอจะบอกครูได้หรือไม่ว่าคอกใบทำหน้าที่อย่างไร

นักเรียน : จะมีเด็กบางคนตอบได้เกือบถ่อง (แต่ยังไม่ถูกนัก) ครูต้องพยายามใจกว้างคอยอธิบายให้เด็กเข้าใจอีกครั้ง ให้เด็กไขากำพูดได้ถูกต้อง

ครู : ให้เด็กสรุปบทเรียนอีกครั้ง

นักเรียน : ควรตอบไคว่

ถ้าตเป็นหน้าคำเลียงน้ำอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช

คอกมีหน้าต่อแฉลงนามสัมพันธ์

ถึงกานมีหน้าทฐไบและคอก