

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาความเข้าใจในมโนทัศน์ศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา
- 4.2 ผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา
- 4.3 การพัฒนามโนทัศน์ศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา

การดำเนินการสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและดำเนินการปรับปรุงโดยอาศัยหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นการวางแผน ดำรงข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นการปฏิบัติ การดำเนินการสอน เป็นการปฏิบัติตามแผนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นการสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยช่วยกันสังเกต

จดบันทึก เก็บข้อมูลโดยการบันทึกเทป การถ่ายภาพ การสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นการสะท้อนผลจากข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกต มาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแผนการสอนต่อไป

หลักการวิจัยข้างต้น ได้นำมาใช้ในการวางแผนและปรับปรุงแผนการสอน จำนวน 9 แผนการสอน ดังต่อไปนี้

4.1.1 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 1 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า(สายไฟ)

4.1.2 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 2 เรื่อง ไฟฟ้าลัดวงจร

4.1.3 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 3 เรื่อง ฟิวส์

4.1.4 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 4 เรื่อง สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบ

4.1.5 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 5 เรื่อง วงจรไฟฟ้า

4.1.6 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 6 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ให้พลังงานแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

4.1.7 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 7 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ให้พลังงานกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง

4.1.8 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 8 เรื่อง กำลังไฟฟ้า

4.1.9 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 9 เรื่อง มาตรฐานไฟฟ้า

4.1.1 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 1

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า(สายไฟ)

ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (9 กุมภาพันธ์ 2542) ผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัยซึ่งประกอบด้วย ครูผู้ร่วมวิจัย 2 คน คืออาจารย์เพ็ญศรี พาเมือง ซึ่งเป็นหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อาจารย์เกตุ มีจันท์ เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 44 คน ได้ร่วมกันวางแผน พิจารณาปัญหาการจัดการเรียน การสอน การวิเคราะห์ห้โนมตีวิทยาศาสตร์เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยพิจารณาเรื่องแรกคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า(สายไฟ) ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ มโนมตีวิทยาศาสตร์ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า ในหัวข้อคุณสมบัติของสายไฟ ความนำไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าของลวดตัวนำ ดังจะเห็นได้จากข้อความที่ถอดจากบทสนทนาผู้เกี่ยวข้อง

...จากประสบการณ์การสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โดยส่วนใหญ่จะมี ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องคุณสมบัติของสายไฟ ความนำไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า นักเรียนมักจะสับสนเกี่ยวกับคุณสมบัติของลวดตัวนำ ถ้านำไฟฟ้าได้ดี ก็จะต้านทานไฟฟ้าได้ดีด้วย (อ.เพ็ญศรี 9 กุมภาพันธ์ 2542)
...เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า เป็นเรื่องที่ค่อนข้างเข้าใจยาก และมักเข้าใจผิด เช่น สายไฟขนาดไม่เท่ากันก็นำไฟฟ้ได้เหมือนกันเพราะทำจากลวดตัวนำ เหมือนกัน ซึ่งคงต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ (ค.ญ.อรุณี 9 กุมภาพันธ์ 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ผ่านมา

ในด้านการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ครูผู้สอนจะเป็นผู้ที่คอยบอกความรู้ให้ผู้เรียน ในลักษณะของการบรรยาย นักเรียนมีหน้าที่รับความรู้จากครู คอยปฏิบัติตามที่ครูบอก นักเรียน ไม่มีโอกาสได้ทำการทดลองด้วยตนเอง ไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นในการเรียนการสอน นักเรียนได้เรียนตามที่ครูจัดให้เรียน ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปในลักษณะที่ครูคอยป้อนความรู้ให้ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังตัวอย่างที่ยกมาจากบทสนทนาข้างล่างนี้

...จากการนิเทศการสอนในโรงเรียน ที่ผ่านมาจะสอนตามหนังสือเรียน ครูผู้สอนต้องพยายามสอนให้จบทันตามกำหนดเวลา เพราะในโรงเรียน มีกิจกรรมอื่นๆอีกมาก ถ้าไม่สอนแบบบรรยาย กลัวว่านักเรียนจะไม่ได้ เนื้อหาครบตามหลักสูตรกำหนด (อ.เพ็ญศรี 9 กุมภาพันธ์ 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนตาม ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ในการประชุมปรึกษาหารือกับ ผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ควรจะนำมาจัดกับนักเรียน ควรจะเน้นให้ นักเรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติ ได้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย และมีความสุขกับการเรียน โดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติการด้วยตนเองในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ ซึ่ง จะเป็นสิ่งที่มีคุณค่ากับนักเรียน การให้นักเรียนทำงานกลุ่มย่อยด้วยกันโดยที่นักเรียนทุกคนรู้จัก บทบาทของตนเองและความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มร่วมกันอย่างเป็นระบบและมีโอกาส แสดงความคิดเห็นร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อความรู้ในระดับกลุ่ม ซึ่งจะนำเสนอต่อทั้งชั้นในลักษณะของ การอภิปราย ทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายมีโอกาสได้ซักถามข้อสงสัยจนได้ข้อสรุป ที่สมเหตุสมผล โดยมีครูเป็นผู้ที่คอยให้คำปรึกษา

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะนำไปใช้ในการสอนเรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ใน วงจรไฟฟ้า(สายไฟ) จึงจัดให้นักเรียนได้เรียนโดยเริ่มจากการสร้างงานปัญหาให้กับผู้เรียนเพื่อเป็น การสร้างความสงสัยหรือทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหา แล้วนำเสนอแนวทางในการแก้ข้อสงสัยหรือคำตอบ ของปัญหาของตนเองมาเสนอกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม แล้วแต่ละกลุ่ม คัดเลือกตัวแทนนำเสนอต่อทั้งชั้นในลักษณะของการจัดอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกา สแลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยการซักถาม มีการโต้ตอบกันจนให้ได้ข้อสรุปที่เห็นพ้องกันทั้งชั้น โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ครูจะไม่บอกว่าความคิดของกลุ่มใดถูกหรือผิด แต่จะให้เสรีภาพนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นการอภิปรายด้วยตนเอง และจากนั้นครูกับนักเรียน จะช่วยกันสรุปหลักการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ข้อความต่อไปนี้เป็นตัวอย่างบางตอนที่ถอดความจากการสนทนา

...นักเรียนวินัย กล้าพูด กล้าทำ กล้าแสดงออก ไม่ชอบให้คนบังคับ ถ้าหากจะเรียน เขาก็อยากจะเรียนด้วยตัวเอง ถ้าหากได้ทำงานกับเพื่อนๆเป็นกลุ่มย่อยซึ่งมีบทบาทชัดเจน อย่างนี้จะช่วยให้เขาสนใจและตั้งใจเรียนมากยิ่งขึ้น แต่ต้องคอยควบคุมเรื่องวินัยในชั้นเรียน (อ.เกตุ 9 กุมภาพันธ์ 2542)

...ฉันนึกคิดว่า การที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้คิดด้วยตนเอง จะทำให้เกิด การทำทายตัวเด็กให้อยากเรียน และยังเป็นการสื่อเกี่ยวกับการอภิปรายในสภาที่พบเห็น ในปัจจุบัน (อ.เพ็ญศรี 9 กุมภาพันธ์ 2542)

...หนูว่า ถ้าพวกหนูได้เรียนแบบที่ให้ได้คิดเอง ทดลองเองกับเพื่อนๆในกลุ่ม แล้วนำผล ที่ได้ไปเสนอต่อเพื่อนคนอื่น ต้องสนุกแน่ เพื่อนๆต้องชอบ

(ค.ญ.กาญจนา 9 กุมภาพันธ์ 2542)

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากข้างต้นมาเขียนแผนการสอน

เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า(สายไฟ) (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 1 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง “อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า (สายไฟ)” โดยมีวัตถุประสงค์ คือ อธิบายความหมายและสรุปความสัมพันธ์ของความนำไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้าได้ ตลอดจนสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้าของตัวนำไฟฟ้ากับความยาว พื้นที่หน้าตัดและชนิดของตัวนำไฟฟ้าได้ และสามารถต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้

ขั้นการสร้างงานปัญหา นักเรียนตอบบัตรคำถามก่อนเรียน เพื่อสำรวจความคิดของนักเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน จากนั้นเป็นการนำแฟ้มแสดงสายไฟชนิดต่างๆมาให้นักเรียนได้ศึกษาพร้อมทั้งใช้คำถามประกอบเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยเกี่ยวกับสายไฟ คือ

- ทำไมสายไฟที่ใช้อยู่ในบ้านเรือนจึงมีขนาดและลักษณะต่างกัน
- วัสดุที่จะนำมาประดิษฐ์สายไฟ ควรมีคุณสมบัติอย่างไร
- ถ้าต้องการตรวจสอบคุณสมบัติของสายไฟ จะทำการทดลองอย่างไร

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ในขั้นนี้นักเรียนจะใช้วิธีการประชุมกลุ่มย่อยโดยแต่งตั้งประธาน รองประธาน เลขานุการ และสมาชิกกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มจะได้ศึกษาใบงานประกอบการเรียนกลุ่มละหนึ่งชุด โดยมีประธานเป็นผู้ดำเนินการประชุมกลุ่มย่อย นักเรียน ในกลุ่มอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหา ออกแบบการทดลองและกำหนดอุปกรณ์เองเพื่อให้ทราบคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้ทำสายไฟ แล้วไปรับอุปกรณ์จากครูผู้สอนมาทำการทดลองและสรุปผลการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม นอกจากนี้นักเรียนยังได้ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการต่างๆที่ครูจัดเตรียมไว้ให้

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการคัดเลือกตัวแทนชั้นเป็นผู้ดำเนินการอภิปรายโดยไม่ให้ซ้ำคนเดิม แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเป็นผู้ร่วมอภิปรายหน้าชั้นเรียน ส่วนนักเรียนที่เหลือนั่งฟังและซักถามข้อสงสัยในการอภิปราย จนให้ได้ข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับของทุกคนในชั้นเรียน สุดท้ายครูและนักเรียนร่วมกันเขียนแผนผัง โนมดิเรื่องสายไฟแล้วจึงให้นักเรียนตอบบัตรคำถามหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินการเรียนการสอน

เก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผลของข้อมูล

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า (สายไฟ)

ครูผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

เนื้อหาที่มีความเหมาะสมและน่าสนใจ กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่ทำทายนักเรียน ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก เหมาะสมกับนักเรียนในวัยนี้ นักเรียนได้ความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อคลี่คลายความสงสัยจากปัญหาหรือข้อคำถามที่ประสบด้วยตนเอง โดยมีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนๆ เป็นการสะท้อนความคิดของตนเอง เพื่อจะได้ปรับความคิดของตนเองให้ถูกต้องยิ่งขึ้นเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนการสอนที่แตกต่างจากเดิม สำหรับชั้นการสร้างงานปัญหา เมื่อครูใช้คำถามเปิดประเด็นปัญหาแล้ว นักเรียนมักจะถามถึงคำถามบ่อยๆ จึงควรเขียนคำถามไว้บนกระดานดำไว้ให้นักเรียนศึกษาด้วย ในชั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนทำกิจกรรมไม่ทันเวลา อาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่เข้าใจบทบาทของตนในการทำงานกลุ่ม จึงควรมีการชี้แจงบทบาทอีกครั้ง นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง จึงควรพูดกระตุ้นหรือจูงใจให้เพื่อนๆ เห็นความสำคัญ ในชั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนเถียงกันในการอภิปราย ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าถาม ไม่กล้าตอบ ควรกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออก และ เตรียมพร้อมในการอภิปรายให้มากที่สุด นักเรียนใช้เวลานานในการสรุปประเด็นอภิปรายเพื่อให้ยอมรับโดยทั่วกัน เพราะมีบางกลุ่มมีความเห็นไม่ตรงกับเพื่อนส่วนใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามควรลดกิจกรรมให้น้อยลง เพื่อให้ทันเวลาในการเรียนการสอน ควรควบคุมชั้นเรียนให้มากขึ้น นักเรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนจะเล่นกัน สาเหตุอาจมาจาก ครูใจดีเกินไป ควบคุมชั้นเรียนไม่ทั่วถึง พูดเสียงเบา หรือนักเรียนยังไม่เข้าใจบทบาทของตนในการทำกิจกรรม ดังตัวอย่างจากบันทึกเหตุการณ์และความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัยข้างล่างนี้

...การจัดกิจกรรมไม่ทันเวลา ควรลดกิจกรรมบางอย่าง เช่นการตอบบัตรคำถาม ควรให้ทำนอกชั่วโมงเรียน ครูควรควบคุมชั้นเรียนให้ได้ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบนี้ ทำให้การดำเนินแต่ละขั้นอาจจะช้า (บันทึกเหตุการณ์ฯ อ.เกตุ 10 กุมภาพันธ์ 2542)
...เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เหมาะสมกับนักเรียนวัยนี้ ที่ไม่ชอบการบังคับให้เรียนตามธรรมชาติที่ผู้เรียนอยากเรียนด้วยตนเอง เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนการสอนจากเดิม นักเรียนได้ความรู้ด้วยตนเองและได้รับประสบการณ์ตรง แต่ครูใจดีเกินไป พูดเบา ทำให้นักเรียนไม่เกรงใจ (บันทึกความคิดเห็น / อ.เพ็ญศรี 10 กุมภาพันธ์ 2542)

นักเรียนผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

นักเรียนในชั้นเรียนส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่ารู้สึกสนุกสนาน ชอบที่ได้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องสายไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า ความนำไฟฟ้า ได้เรียนด้วยตนเอง ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับ

คุณสมบัติของสายไฟโดยได้ออกแบบการทดลอง ทดลอง และสรุปผลด้วยตนเอง ได้ความรู้เพิ่มเติม ทำให้เข้าใจถูกต้อง ในขั้นแรกครูตั้งคำถามแล้วฟังไม่ทัน ต้องได้ทบทวนคำถามกับเพื่อนบ่อยๆ เกี่ยวกับคำถามที่ครูถามเพื่อเปิดประเด็นในตอนแรก อยากให้ครูเขียนคำถามไว้บนกระดานดำไว้ให้ศึกษา ในการทำงานกลุ่ม มีเพื่อนบางคนไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น กล่าวว่าถ้าเสนอแล้วจะไม่ถูกต้อง ในตอนที่อภิปรายทั้งชั้น เพื่อนๆในกลุ่มจะเกียจกันออกไปอภิปราย เวลาที่อภิปรายเพื่อนก็ไม่ค่อยถาม อยากให้ครูช่วยพูดกระตุ้นให้นักเรียนบางคนที่ไม่กล้าพูด ขี้อาย ไม่กล้าถาม และอยากให้ครูควบคุมเพื่อนให้มากขึ้น อยากให้ครูลดกิจกรรมที่ทำให้ทำให้น้อยลงเพราะทำไม่ทันเวลาดังตัวอย่างบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนข้างล่างนี้

...หนูอยากให้ครูพูดให้เสียงดังกว่านี้นักเรียนจะได้กลัว และพูดให้เพื่อนกล้าแสดงออก
(บันทึกความคิดเห็น / ค.ญ. เบญจวรรณ 10 กุมภาพันธ์ 2542)

...ชอบการเรียนรู้แบบนี้ สนุกได้ความรู้ใหม่ๆ ได้ออกแบบการทดลอง
ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของสายไฟด้วยตนเอง
แต่ครูให้ทำกิจกรรมหลายอย่างเกินไป ทำให้ไม่ทันเวลา
(บันทึกความคิดเห็น / นาย คมกฤษ 10 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของผู้วิจัย เห็นว่า

นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจและตั้งใจเรียน เพราะวัยของนักเรียนไม่ชอบบังคับ นักเรียนส่วนใหญ่ชอบแสดงออก เป็นการท้าทายความคิดของนักเรียน แต่ก็มีนักเรียนบางคน ไม่กล้าแสดงออก ส่วนมากจะเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำกิจกรรมไม่ทันตามเวลา ในขั้นการสร้างงานปัญหา ครูตั้งประเด็นปัญหาแล้วนักเรียนจำไม่ได้ ต้องคอยถามครูและเพื่อนๆบ่อยๆ ในขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนทำงานไม่ทันเวลา นักเรียนบางคนในกลุ่มไม่ค่อยช่วยเหลือเพื่อน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ในขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนออกมาอภิปรายไม่ค่อยมีความพร้อม ไม่ค่อยมีการซักถามผู้ร่วมอภิปราย มีนักเรียนบางกลุ่มที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาหรือความคิดแตกต่างจากนักวิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการใช้เวลานานในการหาเหตุผลมากล่าวอ้างให้เชื่อถือได้ และ ในตอนท้ายชั่วโมงนักเรียนบางคนเล่นกัน อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำกิจกรรมหลายอย่าง เช่น การตอบบัตรคำถามก่อนเรียนและหลังเรียนในชั่วโมง ซึ่งตัวผู้วิจัยเองก็ควบคุมการจัดการเรียนการสอนยังไม่ค่อยดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ถึงแม้ว่าก่อนเรียนผู้วิจัยได้มีการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนแบบนี้และสอนให้เขียนแผนผังมโนคติ ตลอดจนการชี้แจงบทบาทในการทำงานกลุ่ม แต่นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจ หรือ อาจยังต้องปรับตัวในการเรียน

การสอนที่ครูจัดให้เรียนด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการทำงานกลุ่มกับเพื่อน การแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การซักถาม การเขียนรายงานผลการปฏิบัติงาน

ผลจากการนำความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยในแผนการสอนที่ 1 ไปปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย ในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2542 ได้ข้อสรุปว่า สิ่งที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่

- ควรให้นักเรียนตอบบัตรคำถามก่อนเรียนล่วงหน้า
- ควรเขียนประเด็นปัญหาบนกระดานดำไว้ให้นักเรียนศึกษา
- ควรชี้แจงบทบาทในการทำงานกลุ่มให้นักเรียนอีกครั้งหนึ่ง
- ควรพูดกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกและให้ความสำคัญกับนักเรียนทุกคน
- ครูควรใช้เสียงให้ดังขึ้น
- ควรมีการควบคุมชั้นเรียนให้มากขึ้น

4.1.2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง ไฟฟ้าลัดวงจร

ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (11 กุมภาพันธ์ 2542) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันวางแผน พิจารณาปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์หามโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ มโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าลัดวงจร ในหัวข้อ สาเหตุของการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร การป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ดังจะเห็นได้จากข้อความที่ถอดมาจากบทสนทนาของผู้ที่เกี่ยวข้อง

... นักเรียนโดยส่วนใหญ่จะมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่อง
สาเหตุที่ทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร นักเรียนมักจะเข้าใจว่าไฟฟ้าลัดวงจร
เกิดจากสายไฟ 2 เส้นมาแตะกัน และมักจะมองข้ามการป้องกันการเกิด
ไฟฟ้าลัดวงจรทั้งที่จำเป็นกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน

(อ.เพ็ญศรี 11 กุมภาพันธ์ 2542)

...เรื่องไฟฟ้าลัดวงจร เป็นเรื่องที่ไม่ยาก เพียงแต่เมื่อเรียนไปแล้ว
บางทีก็ลืม เวลานำไปใช้จะทำตามความเข้าใจ และไม่คิดว่าถ้าใช้สายไฟ
เส้นเล็กๆจะเกิดไฟลัดวงจร ได้อีกอย่างอาจยังไม่มีอุทธานณ์จากการเกิด
ไฟฟ้าลัดวงจรให้เห็น (นางสาวปณิดา 11 กุมภาพันธ์ 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่องไฟฟ้าลัดวงจรที่ผ่านมา

ในด้านการจัดการเรียนการสอนเรื่องไฟฟ้าลัดวงจรที่ผ่านมา ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีการปฏิบัติ การทดลองแต่ นักเรียนไม่ได้ทำการทดลองด้วยตนเอง นักเรียนไม่ค่อยมีบทบาทในการทำงาน ในกลุ่มของคน ไม่ค่อยมีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อนกับครู ซึ่งการดำเนิน กิจกรรมการเรียนการสอนครูจะเป็นผู้ดำเนินการโดยมีนักเรียนเป็นผู้ดู คอยปฏิบัติตามครู ซึ่งทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ให้ความร่วมมือในการเรียนการสอน แสดงอาการเบื่อการเรียน ครูไม่คำนึงถึง ความรู้เดิมของนักเรียนจะสอนไปตามแผนที่เตรียมไว้เท่านั้น ดังตัวอย่างที่ยกมาจากบทสนทนา ข้างล่างนี้

... จากการสอนที่ผ่านมาเรื่องไฟฟ้าลัดวงจร เป็นเนื้อหาที่ไม่ค่อยมีสาระอะไรมาก
จะสาธิตการทดลองให้นักเรียนดู แล้วก็สรุปหลักการให้นักเรียนเลข
ถ้าหากให้ทดลองมีหลายกลุ่มก็จะช้า แต่อาจจะทำให้นักเรียนไม่ชอบก็ได้
(อ.เพ็ญศรี 11 กุมภาพันธ์ 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้น และการประชุมปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่า การ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะนำไปใช้ในการสอนเรื่อง ไฟฟ้าลัดวงจร ควรมีการให้นักเรียน ตอบข้อคำถามเพื่อสำรวจความคิดของนักเรียนก่อนเรียนล่วงหน้า ควรมีการชี้แจงบทบาทของ นักเรียนในการทำงานกลุ่ม มีการพูดกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น มีการให้คะแนน ในการทำงานกลุ่มมีการให้คะแนนในการอภิปราย และ การซักถามเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียน ร่วมมือในการทำงานกลุ่ม และควรมีการเขียนประเด็นปัญหาบนกระดานดำไว้ให้นักเรียน ได้ศึกษา ดังข้อความต่อไปนี้ เป็นตัวอย่างบางตอนที่ถอดความจากการสนทนา

...นักเรียนวัยนี้ต้องได้รับการส่งเสริมให้กล้าแสดงออกในทางที่ถูก
ครูควรจะแนะนำให้นักเรียนดูตัวอย่างการอภิปรายจากสื่อต่างๆในปัจจุบัน
อาจจะช่วยให้นักเรียนเขาเป็นตัวอย่างบ้าง (อ.เพ็ญศรี 11 กุมภาพันธ์ 2542)
...ควรมีแรงจูงใจโดยการให้คะแนนในการทำงานกลุ่ม อาจจะช่วยกระตุ้น
ให้เด็กสามัคคีกันมากขึ้นและตั้งใจมากขึ้น (อ.เกตุ 11 กุมภาพันธ์ 2542)

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากข้างต้นและข้อควรปรับปรุงจาก แผนการสอนที่ 1 มาเขียนแผนการสอน เรื่องไฟฟ้าลัดวงจร (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 2 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง “ไฟฟ้าลัดวงจร” มีวัตถุประสงค์ คือ อธิบายสาเหตุของการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้ สรุปแนวทางในการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้ ตลอดจนตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจรและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้ ครูให้นักเรียนทำบัตรคำถามล่วงหน้าก่อนเรียน 1 วัน ก่อนเรียน ครูมีการพูดคุยชี้แจงบทบาทในการทำงานกลุ่ม นักเรียนทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกัน การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนไม่ผิด ควรกล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูก แนะนำให้นักเรียนคู่วิธีที่มีการอภิปรายต่างๆ และแจ้งให้ทราบว่า มีคะแนนในการทำงานกลุ่มและการอภิปราย

ขั้นการสร้างงานปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสูบทเรียน จากนั้นเป็นการนำภาพแสดงการเกิดไฟไหม้มาให้นักเรียนศึกษาพร้อมทั้งใช้คำถามประกอบ เพื่อเป็นการเปิดประเด็นปัญหา แล้วเขียนประเด็นปัญหามาบนกระดานดำไว้ให้นักเรียนได้ศึกษา ดังนี้

- ไฟฟ้าลัดวงจรเกิดขึ้นได้อย่างไร
- หากเกิดไฟฟ้าลัดวงจรจะเกิดผลอย่างไรบ้าง
- ถ้าจะป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร จะทำได้อย่างไร
- จะทำการทดลองอย่างไรจึงจะทราบสาเหตุการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาในกลุ่ม และนักเรียนศึกษาใบงานประกอบการเรียน มีการออกแบบการทดลอง ทดลอง และสรุปผลการทดลอง โดยมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ นักเรียนยังศึกษาได้จากเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการที่ครูจัดไว้ให้

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้ดำเนินการอภิปรายและตัวแทนผู้ร่วมอภิปรายจากแต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายเกี่ยวกับไฟฟ้าลัดวงจรตามหัวข้อการอภิปรายที่กำหนดในใบงาน เพื่อนๆ ที่นั่งฟังมีการซักถามข้อสงสัยมีการโต้ตอบไปมาจนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับไฟฟ้าลัดวงจร จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเขียนแผนผังมโนคติเรื่องไฟฟ้าลัดวงจร แล้วให้นักเรียนตอบบัตรคำถามหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินการเรียนการสอน

เก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผลของข้อมูล

แผนการสอนที่ 2 เรื่องไฟฟ้าลัดวงจร

ครูผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

เนื้อหาที่มีความเหมาะสม ใช้สื่อการเรียนการสอนได้เหมาะสม แต่ในเรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองที่นักเรียนต้องการนั้นบางทีครูหาให้ไม่ได้เช่นหลอดคาบฟ้า หลอดที่ใช้ทำไม้แขวนเสื้อ ตะปู เป็นต้น ก็ควรให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์นั้นมาที่บ้าน กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปตามขั้นตอนทั้ง 3 ชั้น การให้นักเรียนทำบัตรคำถามล่วงหน้าทำให้เวลากระชับขึ้น นักเรียนตั้งใจทำงานกลุ่มมากขึ้น แต่นักเรียนในกลุ่มควรจะได้อภิปรายงานพร้อมกับประธานกลุ่มจะได้เร็วขึ้นอีก นักเรียนบางกลุ่มต้องค้นคว้าจากแหล่งวิทยาการที่ครูจัดเตรียมให้ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี เพราะครูมีเพียงคนเดียวให้คำแนะนำไม่ทั่วถึง ในการอภิปรายนักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น การใช้คะแนนเป็นสิ่งจูงใจทำให้นักเรียนตั้งใจมากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังมีนักเรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนจะเล่นกันสาเหตุอาจมาจากครูไม่คุมนักเรียน ควบคุมชั้นเรียนไม่ทั่วถึง ดังตัวอย่างจากบันทึกเหตุการณ์และบันทึกความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัยข้างล่างนี้

...นักเรียนตั้งใจทำงานกลุ่มมากขึ้น นักเรียนที่เรียนอ่อนบางคนกล้าแสดงออก

มีการซักถามในการอภิปราย แต่ก็มีนักเรียนบางคนที่ยังเล่นกันอยู่

(บันทึกเหตุการณ์ อ. เกตุ 12 กุมภาพันธ์ 2542)

... นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบทดลองไม่เหมือนกัน บางครั้งอุปกรณ์ที่ต้องการ

ไม่มีให้ ควรให้เขาจัดเตรียมมาเอง (บันทึกความคิดเห็น / อ.เพ็ญศรี 12 กุมภาพันธ์ 2542)

นักเรียนผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

นักเรียนในชั้นเรียนส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่ารู้สึกชอบ ได้ความรู้เพิ่มเติม ได้แสดงความคิดเห็นของตนกับคนอื่น และรู้จักยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น ในการเรียนแบบนี้ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนกล้าแสดงออก กล้าพูด กล้าทำมากขึ้น ได้เรียนด้วยตนเอง ได้ออกแบบการทดลองและทดลองเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรด้วยตนเอง แต่อุปกรณ์การทดลองบางอย่างครูไม่ได้เตรียมให้ จึงไม่ได้ศึกษาในสิ่งที่อยากจะศึกษา ครูควรจะแจกใบงานให้นักเรียนทุกคน อยากให้ครูเฉลยคำตอบของบัตรคำถามให้ฟังด้วย และ ควรมีการแจ้งคะแนนในการทำบัตรคำถามด้วย เพื่อนๆจะได้ตั้งใจทำกิจกรรมให้มากขึ้น ดังตัวอย่างบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนข้างล่างนี้

...เพื่อนในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมากขึ้น เพราะกลัวจะได้คะแนนน้อย

และต้องทำให้เสร็จทันเวลาด้วย (บันทึกความคิดเห็น / ค.ญ สมฤทัย 12 กุมภาพันธ์ 2542)

... ครูควรจะเฉลยคำตอบบัตรคำถามให้ทราบด้วยจะได้เปรียบเทียบ

ว่าทำถูกหรือไม่ แล้วก็น่าจะแจ้งคะแนนให้ทราบในชั่วโมงต่อไปด้วย

(บันทึกความคิดเห็น / นาย พีระ 12 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของผู้วิจัย เห็นว่า

นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจและตั้งใจเรียน นักเรียนสนใจที่รอฟังข้อคำถามที่ครูจะเสนอให้เป็นปัญหา นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองมากขึ้น นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมากขึ้น การทำงานได้ทันเวลาที่กำหนด นักเรียนในกลุ่มได้ใบงานกลุ่มละ 1 ชุด ทำให้ต้องรอศึกษาจากประธานกลุ่มทำให้เสียเวลา นักเรียนมีการเตรียมตัวในการอภิปรายมากขึ้น มีการซักถามข้อสงสัยจากการอภิปรายบ้าง นักเรียนในชั้นส่วนใหญ่ตั้งใจฟัง การอภิปราย แต่ก็ยังมีนักเรียนบางคนเล่นกันระหว่างเพื่อนอภิปราย นักเรียนเริ่มมีความมั่นใจในการอภิปรายและการตอบคำถามมากขึ้น

ผลจากการนำความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยในแผนการสอนที่ 2 ไปปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย ในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2542 ได้ข้อสรุปว่า สิ่งที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่

- ควรแจกใบงานให้ครบทุกคนในกลุ่ม
- ควรบอกคะแนนในการทำบัตรคำถามและการทำงานกลุ่มแต่ละครั้ง
- ควรเฉลยคำตอบของบัตรคำถามร่วมกันทั้งชั้น
- ควรให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์บางชนิดที่ต้องการทดลองมาล่วงหน้า

4.1.3 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในแผนการสอนที่ 3

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง ไฟฟ้า

ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (15 กุมภาพันธ์ 2542) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันวางแผน พิจารณาปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์หาคำโน้มน้าววิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคำโน้มน้าววิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ในหัวข้อ คุณสมบัติของไฟฟ้า หลักการทำงานของไฟฟ้า ประโยชน์ของไฟฟ้า ดังจะเห็นได้จากข้อความที่ถอดมาจากบทสนทนาของผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

...ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า ซึ่งใกล้ชิดกับตัวนักเรียนมาก
แต่นักเรียนยังมีความเข้าใจที่ผิดๆอยู่มาก อาจนำเอาไปใช้ในชีวิตประจำวันผิดๆ
อย่างเช่น เวลาไฟฟ้าช๊อตก็จะเอาเส้นลวดทองแดงมาใช้แทนไฟฟ้า เพราะเห็นว่าสะดวกดี
(อ.เพ็ญศรี 15 กุมภาพันธ์ 2542)

...ในชีวิตประจำวันจะเกี่ยวข้องกับเรื่องไฟฟ้ามาก แต่ยังไม่เข้าใจในรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องไฟฟ้า เช่น หน้าที่ ประโยชน์ของไฟฟ้า ว่าจริงๆ แล้วคืออะไรจึงถูกต้อง (นายสุขสันต์ 15 กุมภาพันธ์ 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่องพีวส์ที่ผ่านมา

ในด้านการจัดการเรียนการสอนเรื่องพีวส์ ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนไม่ได้ทำการทดลองด้วยตนเองเนื่องจากบางครั้งอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนไม่เพียงพอตามความต้องการของนักเรียนจึงต้องทำการสาธิตให้นักเรียนดู แล้วครูก็อธิบายในหลักการให้นักเรียนฟัง แล้วก็ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดมาส่ง ทำให้นักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการเรียนเท่าที่ควรจะเป็น ครูไม่ได้สร้างแรงจูงใจในการเรียนทำให้นักเรียนไม่ค่อยให้ความสนใจ ซึ่งก็ส่งผลให้ไม่เข้าใจในบทเรียนตามมา ดังตัวอย่างที่ยกมาจากบทสนทนาข้างล่างนี้

...จากการสอนที่ผ่านมา เรื่องพีวส์ จะสอนแบบสาธิตให้นักเรียนดู
แล้วให้คำอธิบายนักเรียนก็จดบันทึกตาม แล้วให้ทำแบบฝึกหัด
เพราะกลัวจะสอนไม่ทัน ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนเบื่อ ที่คนไม่ได้
ทดลองด้วยตนเอง (อ.เพ็ญศรี 15 กุมภาพันธ์ 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้น และการประชุมปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะนำไปใช้ในการสอนเรื่อง พีวส์ ควรมีการแจ้งคะแนนการทำบัตรคำถามและการทำงานกลุ่มให้นักเรียนทราบทุกคน ควรแจกใบงานให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่ม ในส่วนที่มีการทดลอง หากอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ก็ให้นักเรียนจัดเตรียมมาศึกษาด้วยตนเองเพื่อจะได้นำเสนอเพื่อนคนอื่นๆในชั้นด้วย ควรมีการร่วมอภิปรายคำตอบของบัตรคำถามเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของความคิด และเป็นการเรียกร้องความสนใจของนักเรียนในการให้ความร่วมมือในการเรียนมากขึ้นด้วย ดังข้อความตัวอย่างบางตอนที่ถอดความจากการสนทนาต่อไปนี้

...ถ้าครูบอกคะแนนให้ทราบจะทำให้ทราบ ก็จะเป็นการ
ต้องการรักษาระดับการทำงานให้มากขึ้น (อ.เกตุ 9 กุมภาพันธ์ 2542)
... นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความคิดไม่เหมือนกัน อาจจะต้องการอุปกรณ์
ที่ครูไม่มี ก็ควรให้เขาจัดเตรียมเอง เขาก็จะได้เผยแพร่ความรู้ที่ได้ด้วย
(อ.เพ็ญศรี 9 กุมภาพันธ์ 2542)
... เมื่อพวกเขาทำบัตรคำถามแล้วก็อย่ารู้คำตอบที่ตนได้ทำไปแล้ว
(นางสาวจรินทร์ 9 กุมภาพันธ์ 2542)

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากข้างต้นและข้อควรปรับปรุงจากแผนการสอนที่ 2 มาเขียนแผนการสอน เรื่อง พีวส์ (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอนแผนการสอนที่ 3 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง “ฟิวส์” มีวัตถุประสงค์ คืออธิบายส่วนประกอบของฟิวส์ได้ สรุปสมบัติการหลอมเหลวของฟิวส์เมื่อได้รับความร้อนได้ และอธิบายหลักการใช้ฟิวส์ได้ถูกต้องและเหมาะสมได้ ครูแจ้งคะแนนการทำบัตรคำถามและคะแนนการทำงานกลุ่มก่อนเรียน

ขั้นการสร้างงานปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูนำเสนอสาริตการต่อวงจรไฟฟ้ามาสาริตโดยการเสียบปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อมกันจนทำให้ฟิวส์ขาด แล้วครูก็ใช้คำถามประกอบเพื่อเป็นการเปิดประเด็นปัญหาให้นักเรียนเกิดความสงสัย และได้ใช้ความคิดไปด้วย แล้วครูเขียนประเด็นปัญหามาบนกระดานดำไว้ให้นักเรียนศึกษา ดังนี้

- เพราะอะไรฟิวส์ทำไมจึงขาด
- หากจะเปลี่ยนฟิวส์ ควรนำโลหะชนิดอื่นมาใช้แทนฟิวส์หรือไม่ เพราะเหตุใด
- การที่จะทำให้เราทราบสมบัติของฟิวส์นั้นเราควรจะดำเนินการในการทดลองอย่างไร

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ครูเสนอให้ในตอนแรก และแจกใบงานแต่ละกลุ่มให้ครบทุกคน ให้นักเรียนทุกคนศึกษาใบงานประกอบการเรียน นักเรียนในกลุ่มร่วมกันออกแบบการทดลอง ทดลอง และสรุปผลการทดลองสมบัติของฟิวส์ ซึ่งก่อนทำการทดลองครูให้คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์ให้ปลอดภัย นอกจากนี้ นักเรียนยังศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการที่ครูจัดให้ บางกลุ่มจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองมาเพิ่มเติมเอง

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนที่เป็นผู้ดำเนินการอภิปรายแจ้งหัวข้อการอภิปรายและกติกาในการอภิปรายแก่ผู้ร่วมอภิปรายที่มาจากแต่ละกลุ่ม ดำเนินการอภิปรายและมีการเปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้ซักถามข้อสงสัย มีการโต้ตอบ จนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับฟิวส์ที่ยอมรับร่วมกัน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเขียนแผนผังมโนคติเรื่อง ฟิวส์ แล้วให้นักเรียนทำบัตรคำถามหลังเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของบัตรคำถาม

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินการเรียนการสอน

เก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผลของข้อมูล จากการดำเนินการสอนแผนที่ 3

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง ฟิวส์

ครูผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

เนื้อหาที่มีความเหมาะสม สื่อการสอนน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนทุกคนได้ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอน ในขั้นการสร้างงานปัญหานักเรียนไม่เข้าใจคำถาม เพราะคำถามไม่ค่อยชัดเจน เช่น เพราะอะไรฟิวส์ทำไมจึงขาด การที่จะทำให้เราทราบสมบัติของฟิวส์นั้น เราควรจะดำเนินการในการทดลองอย่างไร ควรปรับปรุงคำถามให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น ทำไมฟิวส์จึงขาด จะทดลองอย่างไรเพื่อให้ทราบสมบัติของฟิวส์ ในขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนทำกิจกรรมได้เร็วขึ้น นักเรียนในกลุ่มตั้งใจทำงานร่วมกัน ในขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนมีความพร้อมในการอภิปรายมากขึ้น มีการซักถามมากขึ้น แต่ในรายละเอียดของการอภิปราย ควรให้ผู้เรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้เรียนสามารถจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่ในส่วนที่เป็นหลักการครูควรสรุปให้นักเรียน ดังตัวอย่างจากบันทึกความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัยข้างล่างนี้

...เนื้อหาและสื่อการเรียนการสอนที่นำมาสอนเหมาะสม

นักเรียนตั้งใจทำงานมากขึ้น (บันทึกความคิดเห็น / อ.เพ็ญศรี 16 กุมภาพันธ์ 2542)

...เรื่องที่จะอภิปรายควรจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ของนักเรียนมากกว่าจะเป็นหลักการหลอมละลายของฟิวส์ หรือสมบัติของฟิวส์

ซึ่งเหล่านี้เป็นข้อเท็จจริง ดังนั้นหลักการให้ครูสรุปให้นักเรียนน่าจะดีกว่า

(บันทึกความคิดเห็น / อ.เกตุ 16 กุมภาพันธ์ 2542)

นักเรียนผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

นักเรียนในชั้นเรียนส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่ารู้สึกสนุกสนาน ชอบที่ได้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องฟิวส์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ได้ความรู้เพิ่มเติม ในการเรียนแบบนี้ทำให้เพื่อนๆ กล้าแสดงออก กล้าพูด กล้าทำ ได้เรียนด้วยตนเอง ได้ทดลองด้วยตนเอง แต่ก็ยังมีนักเรียนบางคนที่ยังอาย อยากให้ครูใช้คำถามที่ชัดเจน เข้าใจง่าย การสาธิตในขั้นการสร้างงานปัญหา ควรจัดอยู่ตำแหน่งที่นักเรียนมองเห็นทุกคน อยากให้ ครูควบคุมเพื่อนให้มากขึ้น ดังตัวอย่างบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนข้างล่างนี้

...หนูอยากให้ครูใช้คำถามที่ชัดเจน รัดกุม เข้าใจได้ง่าย บางทีครูก็พูดเร็ว

(บันทึกความคิดเห็น / นางสาวอรนิต 16 กุมภาพันธ์ 2542)

...ผมอยากให้ครูสาธิตให้เห็นกันทั่วทั้งชั้นเรียน เพราะอยู่ข้างหลังมองไม่เห็น

ทำให้ตามครูไม่ทัน (บันทึกความคิดเห็น / นายหนึ่ง 16 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของผู้วิจัย เห็นว่า

นักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจเรียน ในตอนแรกนักเรียนมักจะให้ทวนคำถามหลายครั้ง อาจเป็นเพราะ นักเรียนไม่เข้าใจคำถามของครู คำถามไม่ชัดเจน หรือ ครูอาจจะพูดเร็วไป การสาธิตในชั้นสร้างงานนักเรียนมองไม่เห็นทุกคน ควรจัดแสดงในที่ที่มองเห็นทั่วกัน นักเรียน ตั้งใจทำงานกลุ่มมากขึ้น นักเรียนมีความตั้งใจในการอภิปราย มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน บางกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการต่างๆ ในชั้น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนักเรียนมีการเตรียมพร้อมในการอภิปรายมากขึ้น มีการซักถาม ในการอภิปรายมากขึ้น แต่ในตอนท้ายครูควรสรุปหลักการให้นักเรียนจะได้เข้าใจยิ่งขึ้น

ผลจากการนำความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยในแผนการสอนที่ 3 ไปปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย ในวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2542 ได้ข้อสรุปว่า สิ่งที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่

- ควรปรับปรุงคำถามที่ใช้ในการเปิดประเด็นปัญหาให้ชัดเจน เข้าใจง่าย
- การสาธิตในชั้นสร้างงานควรจัดแสดงในตำแหน่งที่นักเรียนมองเห็นได้ทั่วกัน
- หัวข้อที่นำมาใช้ในการอภิปรายควรเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
- ครูควรสรุปเนื้อหาที่เป็นหลักการหรือข้อเท็จจริง

4.1.4 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 4

แผนการสอนที่ 4 เรื่อง สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบ

ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (18 กุมภาพันธ์ 2542) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันวางแผน พิจารณา ปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์หามโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยเฉพาะในหัวข้อ หลักการใช้ สะพานไฟ สวิตช์ และเต้ารับเต้าเสียบ ดังจะเห็นได้จากข้อความที่ถอดมาจากบทสนทนาของผู้ที่เกี่ยวข้อง

...จากประสบการณ์การสอน นักเรียนจะมีความเข้าใจที่ยังไม่ถูกต้อง เรื่องสะพานไฟ สวิตช์ และเต้ารับเต้าเสียบ มักจะคิดว่าเป็นเรื่องง่าย แต่พอทดสอบจะทำไม่ค่อยได้ เช่น การใช้สวิตช์ การใช้เต้าเสียบให้ถูกต้อง (อ.เพ็ญศรี 18 กุมภาพันธ์ 2542)

...เรื่องอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า เป็นเรื่องที่ไม่ยากแต่ เมื่อเรียนไปแล้ว ก็ยังเข้าใจผิด เช่น มักจะเข้าใจว่าสะพานไฟ กับ สวิตช์ทำหน้าที่และใช้เหมือนกัน ต้องใช้เวลาในการทบทวน (นางสาวทิพวรรณ 18 กุมภาพันธ์ 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่องสะพานไฟ สวิตช์ เตารับและเตาเสียบที่ผ่านมา

ในด้านการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาเรื่องสะพานไฟ สวิตช์ และเตารับเตาเสียบ ครูจะสอนแบบบรรยายให้นักเรียนฟัง แล้วก็ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ทำรายงานมาส่ง นักเรียนไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และไม่ได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง อีกประการหนึ่งนักเรียนจะได้เรียนเนื้อหาที่อยู่เฉพาะในหนังสือตามที่หลักสูตรกำหนด หากจะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ เนื้อหาที่จะนำมาให้นักเรียนอภิปรายจะต้องเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนให้มากที่สุด นักเรียนจะได้แสดงความคิดที่หลากหลาย นอกจากนี้ ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่ให้ความร่วมมือในการเรียน ดังตัวอย่างที่ยกมาจากบทสนทนาข้างล่างนี้

...จากการประสบการณ์การสอนที่ผ่านมา จะสอนตามหนังสือเรียน กล่าวที่นักเรียนจะไม่ได้เนื้อหาครบตามหลักสูตรกำหนด และไม่มีเวลาที่จะหาเนื้อหาอื่นมาเสริม
(อ.เพ็ญศรี 18 กุมภาพันธ์ 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้น และการประชุมปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง สะพานไฟ สวิตช์ เตารับและเตาเสียบในด้านเนื้อหาควรจะเป็นหัวข้อที่เกี่ยวกับในชีวิตประจำวันนักเรียนให้มากที่สุด เพื่อที่นักเรียนจะได้มีความคิดเห็นในการอภิปรายให้มากที่สุด ส่วนในเรื่องของหลักการควรให้ครูผู้สอนเป็นคนสรุปให้ เช่น การใช้สะพานไฟ สวิตช์ และเตารับเตาเสียบให้ถูกต้อง หรืออาจเป็นอันตรายจากการใช้อุปกรณ์เหล่านี้ไม่ถูกต้อง

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากข้างต้นและสิ่งที่ควรปรับปรุงจากแผนการสอนที่ 3 มาเขียนแผนการสอน เรื่อง สะพานไฟ สวิตช์ และเตารับเตาเสียบ (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการในแผนการสอนที่ 4 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 4 เรื่อง “สะพานไฟ สวิตช์ และเตารับเตาเสียบ” มีวัตถุประสงค์ คือ อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของสะพานไฟ สวิตช์ และเตารับเตาเสียบ อธิบายหลักการใช้สะพานไฟ สวิตช์ และเตารับเตาเสียบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้อง ก่อนเรียนมีการแจ้งคะแนนการทำบัตรคำถามและการทำงานกลุ่ม

ขั้นการสร้างงานปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูนำภาพการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้องมาให้นักเรียนได้ศึกษา โดยยืนอยู่กลางชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนมองเห็น

ทั่วกัน พร้อมทั้งใช้คำถามประกอบเพื่อเป็นการเปิดประเด็นปัญหาให้นักเรียนเกิดความสงสัยและติดตามในสิ่งที่ถาม แล้วเขียนประเด็นปัญหามาบนกระดานดำไว้ให้นักเรียนได้ศึกษา ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอันตรายจากการใช้สะพานไฟ สวิตช์ เติร์บและเต้าเสียบที่ไม่ถูกต้อง มีอะไรบ้าง
- นักเรียนมีแนวทางในการใช้สะพานไฟ สวิตช์ เติร์บและเต้าเสียบให้ปลอดภัยได้อย่างไร

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นคำถามที่เป็นปัญหาที่ครูถาม นักเรียนศึกษาใบงานประกอบการเรียน เพื่อให้ได้แนวคิดหรือคำตอบของปัญหาที่สมเหตุสมผลของกลุ่ม นักเรียนมีการศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการต่างๆที่ครูจัดไว้ให้

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีผู้ดำเนินการอภิปรายแจ้งหัวข้อการอภิปรายซึ่งจะเป็นเรื่องการใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้อง และอันตรายจากการใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้องซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จากนั้นผู้ร่วมอภิปรายนั่งประจำที่ทำการอภิปรายตามลำดับ ผู้ฟังการอภิปรายซักถามข้อสงสัยจากผู้ร่วมอภิปรายในแต่ละประเด็นจนให้ได้ข้อสรุปที่ยอมรับของชั้น จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการใช้สะพานไฟ สวิตช์ และเติร์บและเต้าเสียบโดยใช้แผนผังมโนคติอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนตอบบัตรคำถามและร่วมกันอภิปรายคำตอบของบัตรคำถามหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินการเรียนการสอน

เก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผลของข้อมูล

แผนการสอนที่ 4 เรื่องสะพานไฟ สวิตช์ และเติร์บและเต้าเสียบ

ครูผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

เนื้อหาที่นำมาให้นักเรียนการอภิปรายมีความเหมาะสมและน่าสนใจ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในการอภิปรายนักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นมีการใช้คำถามมากขึ้น แต่ก็จะมีนักเรียนบางคนที่ไม่ถามนอกประเด็นทำให้เสียเวลา นักเรียนได้รับความรู้และเข้าใจหลักในการนำปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องยิ่งขึ้น จากการสังเกต นักเรียนเริ่มมีความสนุกสนานในการเรียน แต่ก็มีนักเรียนบางคนยังเล่นกันในตอนท้ายชั่วโมงและระหว่างที่เพื่อนอภิปรายหน้าชั้น และถ้าเพื่อนตอบไม่ถูกก็จะหัวเราะทำให้เพื่อนอาย ดังตัวอย่างจากบันทึกความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัยต่อไปนี้

...ในชั้นการอภิปรายมีนักเรียนบางคนที่ถามนอกประเด็นการอภิปราย
 ทำให้เสียเวลาในการสรุปประเด็นการอภิปราย
 (บันทึกเหตุการณ์ อ.เกตุ 19 กุมภาพันธ์ 2542)
 ...นักเรียนได้อภิปรายในส่วนที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น
 เป็นสิ่งใกล้ตัวนักเรียนทำให้การอภิปรายมีการแสดงความคิดที่หลากหลาย
 เพราะเป็นสิ่งที่ใกล้ตัว (บันทึกความคิดเห็น / อ.เพ็ญศรี 19 กุมภาพันธ์ 2542)

นักเรียนผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่า รู้สึกสนุกสนาน ชอบที่ได้ความรู้เกี่ยวกับการใช้
 อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า เช่น สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิต
 ประจำวันได้ ได้แสดงความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อนๆ ทำให้ได้ความรู้กว้างขวางขึ้น เวลาที่
 ออกไปอภิปรายถ้าหากตอบไม่ชัดเจน อยากให้ครูช่วยเสริมคำตอบให้ด้วย จะทำให้เข้าใจมากขึ้น
 ดังตัวอย่างบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนข้างล่างนี้

...หนูชอบให้มีการอภิปราย สนุกดี ได้เปรียบเทียบว่าสิ่งที่เราคิด
 กับที่เพื่อนคิดเหมือนหรือต่างกัน (บันทึกความคิดเห็น/ ค.ญ. นิค 19 กุมภาพันธ์ 2542)
 ...ตอนที่ผมตอบคำถามเพื่อนไม่ได้ เพื่อนหัวเราะผมอาย อยากให้ครู
 ช่วยชี้แนะแนวทางในการตอบด้วย (บันทึกความคิดเห็น / นายฉลอง 19 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของผู้วิจัย เห็นว่า

นักเรียนเริ่มให้ความสนใจ และเรียนสนุกสนาน เริ่มชอบการเรียนแบบนี้ นักเรียนได้มีการ
 อภิปรายอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอันตรายจากการใช้ที่ไม่ถูกต้อง นักเรียน
 ได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น จะสังเกตว่า ถ้าเป็นเนื้อที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถแสดง
 ความคิดได้หลากหลาย และ มีการถามมากขึ้น บรรยากาศการอภิปรายเริ่มเป็นกันเองมากขึ้น
 แต่ก็ยังมีนักเรียนบางคนที่ชอบถามนอกประเด็น ทำให้เสียเวลาในการดำเนินกิจกรรม

ผลจากการนำความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยในแผนการสอนที่ 4 ไปปรึกษาหารือกับ
 ผู้ร่วมวิจัย ในวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2542 ได้ข้อสรุปว่า สิ่งที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่

- ควรกำชับประเด็นในการซักถามในการอภิปรายให้อยู่ในเรื่องที่อภิปราย
- ควรเสริมคำตอบที่นักเรียนตอบไม่ชัดเจน
- ควรเข้มงวดกับนักเรียนที่เล่นกันขณะอภิปราย

4.1.5 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 5

แผนการสอนที่ 5 วงจรไฟฟ้า

ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (23 กุมภาพันธ์ 2542) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันประชุมวางแผนพิจารณาปัญหาการจัดการเรียนการสอน นำมาวิเคราะห์ปรับปรุงแผนการสอน และจากการวิเคราะห์หามโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า และวงจรปิดและวงจรเปิด ดังข้อความที่ถอดมาจากบทสนทนาของผู้ที่เกี่ยวข้องข้างล่างนี้

...สำหรับเรื่องวงจรไฟฟ้า เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
ก็จริงอยู่ แต่เป็นสิ่งที่เข้าใจยาก เช่น การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน อาจจะเป็นเพราะ
เด็กมองว่าเป็นเรื่องที่อันตรายน่ากลัว ไม่อยากเข้าใจ (อ.เกตุ 23 กุมภาพันธ์ 2542)
...เรื่องเกี่ยวกับไฟฟ้านั้น สิ่งที่เราในชีวิตประจำวันไม่เหมือนกับที่เรียน ตอนแรก
นึกว่าเข้าใจถูกต้อง เช่น วงจรปิด ก็คือไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเลยเพราะมันปิด
แต่จริงๆแล้วที่เข้าใจไม่ถูกต้อง คงต้องทำความเข้าใจใหม่
(นายอุทิศ 23 กุมภาพันธ์ 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่องวงจรไฟฟ้าที่ผ่านมา

การจัดการเรียนการสอนเรื่องวงจรไฟฟ้าที่ผ่านมา จะสอนตามที่หนังสือเรียนกำหนด ซึ่ง
ยังไม่เน้นการที่ให้ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเช่น การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านค่อแบบใด
เพราะเหตุใด และยังไม่เน้นการให้นักเรียนได้ออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้า ผู้เรียนยังไม่มีโอกาสได้
แสดงความคิดเห็นในการให้เหตุผลเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า ดังตัวอย่างจากการสนทนาดังนี้

...เนื้อหาที่เคยสอนส่วนใหญ่จะสอนในหนังสือเรียน ไม่เน้นการนำไปใช้
ในชีวิตประจำวันเพราะคิดว่าเมื่อเด็กรู้ ก็จะนำไปใช้เองได้ จะเน้นเนื้อหา
ที่เป็นหลักการเพื่อให้เด็กได้นำไปสอบ (อ.เพ็ญศรี 23 กุมภาพันธ์ 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้นและปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่า การจัดการเรียน
การสอนในด้าน เนื้อหาเรื่อง วงจรไฟฟ้า ควรนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการที่ผู้เรียนจะได้นำไปใช้
ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เมื่อเรียนจบแล้วสามารถนำไปใช้ได้ ดังเช่น เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า
ควรจะให้ให้นักเรียนได้อภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าที่นิยมตามบ้านเรือน มีการใช้สื่อการสอน
ประกอบเพื่อให้นักเรียนสนใจอยากศึกษา ดังจะเห็นได้จากข้อความตัวอย่างจากการสนทนาดังนี้

...ถ้าเป็นไปได้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้า

หลายๆแบบตามความคิดของเขา ก็จะเป็นการส่งเสริมนักคิดไปด้วย

(อ.เพ็ญศรี 23 กุมภาพันธ์ 2542)

...ผมชอบเรื่องวงจรไฟฟ้ามาก สนุกดี อยากจะออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าด้วยตัวเอง

(นายพิชิต 23 กุมภาพันธ์ 2542)

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยนำข้อมูลดังกล่าวข้างต้น และ ข้อควรปรับปรุงที่ได้จาก
แผนการสอนที่ 4 มาเขียนแผนการสอน เรื่อง วงจรไฟฟ้า (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 5 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 5 เรื่อง “ วงจรไฟฟ้า ” โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักเรียน อธิบายการไหล
ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าและความหมายของวงจรปิดและวงจรเปิดได้ สรุปหลักการต่อ
อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้ และทดลองเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าได้ ก่อนเรียน
ครูแจ้งคะแนนการทำใบัตรคำถามและการทำงานกลุ่ม

ขั้นการสร้างงานปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูนำแผง
สาริตการต่อหลอดไฟมาให้นักเรียนศึกษา ซึ่งจัดสาริตอยู่กลางชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนมองเห็น
ทั่วกัน โดยครูสาริตเปิดสวิตช์แต่ละแผงและนำหลอดไฟที่ใส่ขาคมาต่อในวงจรให้นักเรียนดู
แล้วใช้คำถามประกอบเพื่อเป็นการเปิดประเด็นปัญหาให้นักเรียนเกิดความสงสัยและใช้ความคิด
เกี่ยวกับคำถามที่เป็นปัญหานั้น แล้วเขียนประเด็นปัญหามากระดานดำไว้ให้นักเรียนได้ศึกษา ดังนี้

- หลอดไฟในวงจรจะสว่างหรือไม่สว่างขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง
- จะทำการทดลองเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้อย่างไร
- การต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้านิยมต่อแบบใด เพราะเหตุใด

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่ครูถามในตอนแรก
ต่อเพื่อนๆในกลุ่ม นักเรียนร่วมกันศึกษาใบงานประกอบการเรียนเรื่องวงจรไฟฟ้า แล้วออกแบบ
การทดลองต่อวงจรไฟฟ้า ทดลอง และ สรุปผลการทดลองที่ได้และรายละเอียดการอภิปราย
จากการระดมความคิดของสมาชิกกลุ่ม โดยครูคอยให้คำแนะนำเทคนิคในการทดลอง นอกจากนี้
นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการต่างๆที่ครูจัดให้

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ครูพูดชี้แจงว่าหากจะถามให้ถามในประเด็นการอภิปราย
ผู้ดำเนินการอภิปรายและผู้ร่วมอภิปราย ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นตามรายละเอียด
การอภิปรายในใบงาน เพื่อนๆที่นั่งฟังคอยซักถามข้อสงสัยได้ตอบกันไปมาจนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับ

เรื่องวงจรไฟฟ้าในกรณีที่ผู้ร่วมอภิปรายตอบไม่ชัดเจนครูช่วยเสริมคำตอบ เพื่อเพิ่มความมั่นใจให้นักเรียนมากขึ้น จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการ โดยใช้แผนผังมโนคติอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนตอบบัตรคำถามหลังเรียนและร่วมกันอภิปรายคำตอบของบัตรคำถาม

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการดำเนินการเรียนการสอน

เก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น บันทึกภาพ

ขั้นตอนที่ 4 ผลจากการดำเนินการเรียนการสอน แผนการสอนที่ 5 พบว่า

ความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

เนื้อหาเรื่องวงจรไฟฟ้าน่าสนใจ เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอน ในขั้นการสร้างงาน ใช้สื่อการสอนคือแผงสาธิตการต่อหลอดไฟซึ่งน่าสนใจ ช่วยดึงดูดความสนใจนักเรียนได้ดี ครูใช้คำถามที่ชัดเจนเข้าใจง่ายมากขึ้น นักเรียนทุกคนในกลุ่มตั้งใจทำงานร่วมกัน นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย นักเรียนมีการซักถามมากขึ้น อาจเป็นเพราะ เป็นเรื่องที่นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน ทำให้เกิดความสนุกสนานแล้วยังได้ความรู้ด้วย ในการสอนครั้งต่อไปควรจัดหาเอกสารประกอบการเรียนให้นักเรียนไปศึกษาล่วงหน้าก่อนเรียน จะทำให้มีความรู้มากก็จะแสดงความคิดเห็นได้มากด้วย คงตัวอย่างที่คัดลอกมาจากบันทึกเหตุการณ์และความคิดเห็นข้างล่างนี้

...นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น นักเรียนสนุกสนาน ให้ความร่วมมือมากขึ้น

นักเรียนเริ่มคุ้นเคยกับการสอน แต่ควรให้นักเรียนศึกษาเนื้อหามาก่อนล่วงหน้า

ก็จะทำให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไป得更เร็วขึ้น

(บันทึกเหตุการณ์ / อ.เกตุ 24 กุมภาพันธ์ 2542)

...เป็นการสอนที่นักเรียนต้องออกแบบการทดลองเองทุกอย่าง นักเรียนสนุกสนานและ

ช่วยให้ฝึกทักษะในการคิดด้วย (บันทึกความคิดเห็น / อ.เพ็ญศรี 24 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของนักเรียน ให้ความเห็นว่า

นักเรียนชอบการเรียนแบบนี้ และสนุกสนานกับการออกแบบการทดลองและทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าด้วยตนเอง ทำให้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ได้รู้ว่าการต่อวงจรไฟฟ้าตามบ้านเรือนควรจะต้องแบบใด เพราะเหตุใด ในขั้นสร้างงาน ครูนำแผงสาธิตการต่อหลอดไฟมาให้นักเรียนน่าสนใจมาก นักเรียนทุกคนตั้งใจศึกษาและรอคำถามที่ครูจะถามอย่างจดจ่อ นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมากขึ้นและสนุกกับการอภิปราย แต่ก็ยังมีเพื่อนที่ยังเล่นกันขณะอภิปราย

อยากให้ครูพูดเสียงให้ดังขึ้น เพราะอยู่ข้างหลังไม่ได้ยิน ดังตัวอย่างจากบันทึกความคิดเห็นดังต่อไปนี้

...ผมชอบการเรียนแบบนี้สนุกดี ได้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน
ได้ความรู้ใหม่ๆเพิ่มมากยิ่งขึ้น จะได้นำเอาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
(บันทึกความคิดเห็น / นายเสวกร 24 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของผู้วิจัย เห็นว่า

จากการสังเกต นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนมากขึ้น นักเรียนสนใจการสาธิต
แผนการศึกษาคือทดลองไฟมาก บางคนอยากออกมาสาธิตให้เพื่อนดู นักเรียนสนุกสนานและ
มีความสุขกับการเรียนมาก เพราะนักเรียนสามารถปรับตัวกับการเรียนแบบนี้ นักเรียนร่วมกัน
ทำงานกลุ่มอย่างกระตือรือร้น มีการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิด
เห็นเป็นไปอย่างธรรมชาติมากยิ่งขึ้น นักเรียนแต่ละกลุ่มพยายามซักถามด้วยความสนใจให้มากขึ้น

ผลจากการนำความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยในแผนการสอนที่ 5 ไปปรึกษาหารือกับ
ผู้ร่วมวิจัยในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2542 ได้ข้อสรุปว่า สิ่งที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่

- ควรให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการล่วงหน้า
- ครูควรใช้เสียงให้ดังขึ้น

4.1.6 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 6

แผนการสอนที่ 6 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้
พลังงานความร้อน

ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (25 กุมภาพันธ์ 2542) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันประชุมวางแผน
พิจารณาปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา นำมาวิเคราะห์ปรับปรุงแผนการสอน และ
จากการวิเคราะห์หามโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ให้พลังงานแสงสว่าง และ
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง
เกี่ยวกับมโนมติวิทยาศาสตร์ ในหัวข้อ หลักการเปลี่ยนพลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงาน
แสงสว่าง หลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ดังจะเห็นได้จากตัวอย่าง
ข้อความที่ถอดมาจากบทสนทนาของผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

...เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ให้พลังงานแสงสว่าง เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนก็จริงอยู่ แต่ในเรื่องหลักการทำงาน นักเรียนยังเข้าใจไม่ถูกต้อง อย่างเช่นมักเข้าใจว่าหลอดไฟฟ้าจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงสว่างก่อนแล้วจึงเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน เป็นต้น (อ.เกตุ 25 กุมภาพันธ์ 2542)

...สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้อยู่ตามบ้านเรือน ใช้อยู่เป็นประจำ เช่น หม้อหุงข้าว แต่ไม่ทราบหลักการทำงานที่ถูกต้อง มักจะเข้าใจว่า ข้าวสุกได้ เพราะถูกกระแสไฟฟ้าเข้าไปช็อค (นางสาวนงลักษณ์ 25 กุมภาพันธ์ 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่องเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนที่ผ่านมา

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาเกี่ยวกับเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนนั้นจะเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่อยู่ในหนังสือเรียน โดยมีครูเป็นผู้บรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนทำรายงานส่งครู นักเรียนไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน จะได้เรียนเฉพาะที่เป็นเนื้อหาในหนังสือเรียน แต่ยังไม่เน้นเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ให้ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน ส่วนมากจะเน้นหลักการมากเกินไปทำให้นักเรียนเบื่อ ไม่อยากเรียน ดังตัวอย่างที่ถอดออกมาจากบทสนทนาต่อไปนี้

...ที่ผ่านมาจะให้นักเรียนเรียนในหนังสือเรียน ให้เรียนหลักการมากกว่าการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้เด็กได้นำไปสอบได้ ไม่มีเวลาที่เพิ่มเติมนอกเหนือจากในหนังสือ (อ.เพ็ญศรี 19 กุมภาพันธ์ 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้นและปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ควรนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการที่ผู้เรียนจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมาใช้เป็นหัวข้อในการอภิปราย เมื่อเรียนจบแล้วสามารถนำไปใช้ได้ ควรเป็นการอภิปรายเรื่องเกี่ยวกับหลักการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน และขั้นการสร้างงานให้นักเรียน ควรนำสื่อของจริงมาใช้ตรงความสนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียน

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยนำข้อมูลดังกล่าวข้างต้น และ ข้อควรปรับปรุงที่ได้จาก แผนการสอนที่ 5 มาเขียนแผนการสอน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ให้พลังงานแสงสว่างและ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 6 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 6 เรื่อง “เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสงสว่าง และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ พลังงานความร้อน” โดยมีวัตถุประสงค์ คือ ยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสงสว่างและ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนได้ อธิบายหลักการทำงาน หลักการใช้และการเลือกใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนได้ ก่อนเรียน มีการแจ้งคะแนนบัตรคำถามและการทำงานกลุ่ม และให้นักเรียนได้ไปศึกษาเอกสารประกอบ การเรียนล่วงหน้ามาแล้ว และมีการให้คะแนนการทำงานกลุ่มเพิ่มเติม

ขั้นการสร้างงานปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูนำตัวอย่าง ของจริงเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น หลอดไฟฟ้าธรรมดา หลอดฟลูออเรสเซนต์ มาเปิดให้นักเรียนศึกษา เปรียบเทียบ นอกจากนี้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า กาต้มน้ำ ไฟฟ้า กระทะไฟฟ้า มาให้นักเรียนศึกษาลักษณะและส่วนประกอบสำคัญ พร้อมทั้งใช้คำถาม ประกอบเพื่อเปิดประเด็นปัญหาให้นักเรียนสงสัยและใช้ความคิดเกี่ยวกับปัญหา แล้วเขียนประเด็น ปัญหาไว้บนกระดานดำไว้ให้นักเรียนได้ศึกษา ดังนี้

- ควรเลือกใช้หลอดไฟฟ้าธรรมดาหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ เพราะเหตุใด
- การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงาน ความร้อนให้ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัญหา และร่วมกันศึกษาใบงาน มีการระดมความคิดของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้ได้แนวคำตอบ ของปัญหา ตลอดจนรายละเอียดในการอภิปรายในใบงานเพื่อนำเสนอต่อทั้งชั้น นอกจากนี้ นักเรียน ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนและแหล่งวิทยาการต่างๆที่ครูจัดให้

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้ดำเนินการอภิปรายและผู้ร่วมอภิปรายจากกลุ่มต่างๆ ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นตามแนวคิดของกลุ่มตนเองต่อเพื่อนๆทั้งชั้น เพื่อนๆซักถาม ข้อสงสัยจากผู้ร่วมอภิปรายจนให้ได้ข้อสรุปที่เห็นพ้องกัน ซึ่งกลุ่มที่ศึกษาเอกสารมาก่อนจะตอบ คำถามได้ดี โดยครูคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการ โดยใช้แผนผังมโนคติอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนตอบบัตรคำถามหลังเรียน และร่วมกันอภิปราย คำตอบของบัตรคำถาม

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการดำเนินการเรียนการสอน เก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น บันทึกภาพ

ขั้นตอนที่ 4 ผลจากการดำเนินการเรียนการสอน แผนการสอนที่ 6 พบว่า

ความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่

เนื้อหามีความเหมาะสมและน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอน จากการที่นักเรียนได้ศึกษาเอกสารมาก่อนเรียนทำให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้กว้างขวางมากขึ้น ในขั้นการสร้างงานให้เด็กด้วยการใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจ ช่วยดึงดูดความสนใจนักเรียนได้ดี นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ครูใช้คำถามชัดเจนเข้าใจง่าย ในขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน แต่เนื่องจากครูมีคนเดียวบางครั้งการซักถามข้อสงสัยต้องตามลำดับก่อนหลัง ดังนั้นนักเรียนบางกลุ่มจึงต้องพึ่งแหล่งวิทยาการที่ครูจัดให้ จึงควรให้นักเรียนออกไปศึกษานอกชั้นเรียนจากแหล่งวิทยาการอื่นๆ เช่น ห้องสมุด ครูผู้สอนงานช่าง ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย นักเรียนมีการซักถามมากขึ้น นักเรียนมีความคล่องตัวในการอภิปรายมากขึ้น อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนมาก่อนจึงมีความรู้กว้างขวางขึ้น ทำให้เกิดความสนุกสนาน ก็ยังมีนักเรียนบางคนที่สนใจเฉพาะในตอนแรก ในตอนท้ายชั่วโมงก็เริ่มเล่นกันหรือก่อกวนเพื่อน อาจจะเนื่องจากครูยังไม่ได้เอาใจใส่เด็กดังกล่าว ดังนั้นครูควรจะนำเรื่องที่สามรถชักจูงเด็กเข้ามาแทรกในการเรียนการสอนบ้าง ดังตัวอย่างที่คัดลอกมาจากบันทึกเหตุการณ์และความคิดเห็นข้างล่าง

... นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น นักเรียนสนุกสนาน ให้ความร่วมมือมากขึ้น

นักเรียนอภิปรายได้คล่องแคล่วมากขึ้น (บันทึกเหตุการณ์ / อ.เกตุ 26 กุมภาพันธ์ 2542)

... แหล่งข้อมูลที่ให้นักเรียนศึกษาในชั้นเรียนไม่เพียงพอ ควรให้นักเรียน

ออกไปศึกษาจากแหล่งอื่นๆ (บันทึกความคิดเห็น / อ.เพ็ญศรี 26 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของนักเรียน ให้ความเห็นว่

นักเรียนชอบการเรียนแบบนี้ นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ได้ความรู้ใหม่ๆทั้งจากการที่ศึกษด้วยตนเองจากเอกสารประกอบการเรียน ตลอดจนจากแหล่งวิทยาการต่างๆและจากเพื่อนๆในการทำงานกลุ่มและตอนที่อภิปรายทั้งชั้น แต่ถ้าหากครูให้ไปศึกษานอกชั้นเรียนก็จะเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนการสอนได้เหมือนกัน สำหรับบรรยากาศในการอภิปรายเป็นกันเองมากขึ้นเพื่อนๆมีการซักถามมากยิ่งขึ้น เช่นเดียวกับการอภิปรายในสภา ทำให้เป็นคนที่ยึดขอมรับ

ความคิดเห็นของคนอื่นและพยายามปรับความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างที่คัดลอก มาจากบันทึกความคิดเห็นข้างล่างนี้

...ผมชอบการเรียนแบบนี้สนุกดี ได้ความรู้ใหม่ๆเพิ่มมากยิ่งขึ้น

(บันทึกความคิดเห็น / นายจักรพงษ์ 26 กุมภาพันธ์ 2542)

...ถ้าไม่มีการทดลองอนุญาตให้ครูอนุญาตให้ไปศึกษาจากห้องสมุด

หรือจากครูสอนงานช่าง (บันทึกความคิดเห็น / นางสาวสุลาวัลย์ 26 กุมภาพันธ์ 2542)

ความคิดเห็นของผู้วิจัย เห็นว่า

นักเรียนมีความสุขสนุกสนานและมีความสุขกับการเรียนมาก เพราะนักเรียนปรับตัวกับการเรียนแบบนี้ได้แล้ว เข้าใจบทบาทของตนเองมากขึ้น ตั้งใจทำงานกลุ่มมากขึ้น พยายามแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่มอย่างกระตือรือร้น ใช้เวลาในการทำงานน้อยลง ทำให้มีความพร้อมในการเตรียมตัวออกไปอภิปรายมากขึ้น บรรยากาศในการอภิปรายเป็นไปอย่างธรรมชาติมากขึ้น นักเรียนผู้ร่วมอภิปรายสามารถตอบคำถามได้มากยิ่งขึ้นเมื่อมีการซักถาม นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ก็มีนักเรียนบางคน ที่ยังเล่นกันในตอนท้ายชั่วโมง

ผลจากการนำความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยในแผนการสอนที่ 6 ไปปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัยในวันที่ 2 มีนาคม 2542 ได้ข้อสรุปว่า สิ่งที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่

- ครูควรให้นักเรียนได้ออกไปศึกษาในแหล่งข้อมูลอื่นนอกชั้นเรียน
- ครูควรเข้มงวดกับนักเรียนที่ยังเล่นกันในชั้นเรียนมากขึ้น

4.1.7 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 7

แผนการสอนที่ 7 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง
ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (2 มีนาคม 2542) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันประชุมวางแผน พิจารณาปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาวิเคราะห์ปรับปรุงแผนการสอน และจากการวิเคราะห์ มโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนคติวิทยาศาสตร์ ในหัวข้อ หลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างข้อความที่ถอดมาจากบทสนทนา ต่อไปนี้

...ในเรื่องหลักการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ให้พลังงานกล และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงค่อนข้างจะซับซ้อน เช่น มักจะเข้าใจว่ามอเตอร์ทำงานได้เพราะหมุนก่อนแล้วจึงเกิดไฟฟ้าตามมา ค่อนข้างเข้าใจยากสักหน่อย (อ.เพ็ญศรี 2 มีนาคม 2542)

...ผมนึกว่าเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ เช่น เข้าใจว่าไมโครโฟน ทำให้เสียงแคบลง แต่ลำโพงช่วยให้เสียงกว้างขึ้น แต่ที่ผมเข้าใจนั้นมันยังไม่ถูกตามหลักการ (นายโยธิน 2 มีนาคม 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล และ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงที่ผ่านมา

การจัดการเรียนการสอนเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง ที่ผ่านมานักเรียนไม่ได้ทำการทดลองด้วยตนเองเลย นักเรียนจะได้เรียนเฉพาะเนื้อหาในหนังสือเรียนการสอนเป็นไปอย่างเฉื่อยชา ทำให้นักเรียนก็ไม่สนใจเรียน ไม่อยากเรียน เพราะไม่มีกิจกรรมที่จะสร้างความสนใจของนักเรียน ก็ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน ดังตัวอย่างที่ถอดออกมาจากบทสนทนาต่อไปนี้

...เนื้อหาที่สอนส่วนใหญ่จะสอนในหนังสือเรียน เพราะคิดว่ามากพอที่จะทำให้นักเรียนทำข้อสอบได้เพราะออกข้อสอบตามหนังสือเรียน และจะไม่ให้เด็กทดลอง เพราะกลัวจะสอนไม่ทันตามกำหนดการสอนเพราะมีกิจกรรมมาก (อ.เพ็ญศรี 2 มีนาคม 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้นและปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน ในด้านเนื้อหาเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล และ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง นั้น ควรนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการที่ผู้เรียนจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เมื่อเรียนจบแล้วสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง เช่น ควรเป็นการอภิปรายเรื่องเกี่ยวกับหลักการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยนำข้อมูลดังกล่าวข้างต้น และ ข้อควรปรับปรุงที่ได้จากแผนการสอนที่ 6 มาเขียนแผนการสอน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล และ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอนในแผนการสอนที่ 7 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 7 เรื่อง “เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง” โดยมีวัตถุประสงค์ คือ ยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงได้ บอกส่วนประกอบสำคัญและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้

พลังงานกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงได้ ก่อนเรียนครูแจ้งคะแนนการทำบัตรคำถาม คะแนนการทำงานกลุ่ม และให้คะแนนกลุ่มเพิ่มเมื่อนักเรียนได้ศึกษาเอกสารล่วงหน้าก่อนเรียน

ขั้นการสร้างงานปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูนำเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล เช่น พัดลม เครื่องปั่นน้ำผลไม้ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง เช่น วิทยุ เครื่องบันทึกเทป เครื่องขยายเสียง มาสาธิตกลางชั้นเรียน โดยการเปิดสวิทช์ให้นักเรียนสังเกต พร้อมทั้งใช้คำถามประกอบเพื่อเปิดประเด็นปัญหาให้นักเรียนสงสัย และใช้ความคิด แล้วเขียนประเด็นปัญหามาบนกระดานดำไว้ให้นักเรียนศึกษา ดังนี้

- ทำไมพัดลมจึงหมุนได้
- ทดลองอย่างไรจึงจะทราบว่าพัดลมมีการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
- การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลมีข้อควรระวังอย่างไร
- เสียงที่เกิดจากการเปิดวิทยุเกิดขึ้นได้อย่างไร
- การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงมีข้อควรระวังอย่างไร

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา นักเรียนร่วมกันศึกษาใบงาน มีการออกแบบการทดลอง ทดลอง และสรุปผลการทดลองที่ได้ ตลอดจนสรุปรายละเอียดในการอภิปรายในใบงาน นักเรียนสามารถไปศึกษาข้อมูลจากแหล่งอื่น เช่น ห้องสมุด ครูผู้สอนงานช่าง แล้วนำกลับมาอภิปรายในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้ดำเนินการอภิปรายและผู้ร่วมอภิปราย ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตนเองต่อเพื่อนทั้งชั้น เพื่อนๆที่นั่งฟังการอภิปรายซักถามข้อสงสัย มีการโต้ตอบกันอย่างเข้มข้นเกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ปลอดภัยและประหยัดพลังงานจนให้ได้ข้อสรุปที่ยอมรับร่วมกัน โดยมีครูคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการโดยใช้แผนผังมโนคติอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนทำบัตรคำถามหลังเรียน และร่วมกันอภิปรายคำตอบของบัตรคำถาม

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการดำเนินการเรียนการสอน

เก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น บันทึกภาพ

ขั้นตอนที่ 4 ผลจากการดำเนินการเรียนการสอน แผนการสอนที่ 7. พบว่า

ความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัย ให้ความเห็นว่า

เนื้อหาเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ก่อนเรียน

มีการแจ้งคะแนนบัตรคำถามและคะแนนการทำงานกลุ่ม ช่วยจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียน กระตือรือร้นและตั้งใจในการเรียนมากขึ้น ในขั้นการสร้างงานให้เด็กด้วยการใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจ ช่วยดึงดูดความสนใจนักเรียนได้ดี ครูใช้คำถามที่ชัดเจน แต่ควรให้นักเรียนได้มีโอกาส แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาก่อนเข้ากลุ่ม เนื่องจากที่ผ่านมาไม่ได้ให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นเพราะกลัวไม่ทันเวลา ในขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนทุกคนในกลุ่ม ตั้งใจทำงานร่วมกัน ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย นักเรียนมีความคล่องตัวในการอภิปราย ทำให้เกิดความสนุกสนาน ได้ความรู้ด้วยตนเอง จากการ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน จะเห็นว่า นักเรียนมีความสนุกสนาน มีความสนใจ นักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออกก็กล้าแสดงออกมากขึ้น ดังตัวอย่างที่คัดลอกมาจากบันทึกความคิดเห็น ข้างล่างนี้

... ในขั้นการสร้างงานปัญหาครูให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการ แสดงความคิดเห็นต่อคำถามที่ครูเปิดประเด็นปัญหาเพราะนักเรียนคุ้นเคย การเรียนแบบนี้แล้วการดำเนินกิจกรรมเป็นไปได้เร็วขึ้น จึงน่าจะให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นด้วย (บันทึกเหตุการณ์ฯ / อ.เพ็ญศรี 3 มีนาคม 2542)
...นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น นักเรียนสนุกสนาน ให้ความร่วมมือมากขึ้น (บันทึกความคิดเห็น / อ.เกตุ 3 มีนาคม 2542)

ความคิดเห็นของนักเรียน ให้ความเห็นว่า

นักเรียนรู้สึกชอบการเรียนแบบนี้ และสนุกสนานได้ความรู้ใหม่ๆเพิ่มขึ้น ครูนำสื่อ การสอนมาใช้ทำให้นักเรียนสนใจแล้วใช้คำถามประกอบ ทำให้อยากรู้คำตอบว่าคืออะไร ในขณะนั้นก็มีนักเรียนอยากตอบคำถาม คงไม่เสียเวลามาก ก่อนจะแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนๆ ในกลุ่ม ทำให้ได้รู้ว่ามีความคิดไม่เหมือนกัน แต่เราก็จะร่วมกันหาข้อสรุปด้วยการหาหลักฐาน มาอ้างอิงให้เพื่อนเชื่อถือ ให้เขายอมรับ สำหรับบรรยากาศในการอภิปรายเป็นกันเองมากขึ้น เพื่อนๆมีการซักถามมากยิ่งขึ้น ทำให้เป็นคนที่ยึดยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นและพยายาม ปรับความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้องยิ่งขึ้น ทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ดังตัวอย่างที่คัดลอกมาจากบันทึกความคิดเห็นข้างล่างนี้

...ผมชอบการเรียนแบบนี้สนุกได้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน ได้ความรู้ใหม่ๆเพิ่มมากยิ่งขึ้น จะได้นำเอาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (บันทึกความคิดเห็น / นายสุภชัย 3 มีนาคม 2542)

ความคิดเห็นของผู้วิจัย เห็นว่า

นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียนมาก เพราะนักเรียนมีการปรับตัวกับการเรียนแบบนี้แล้ว เข้าใจบทบาทของตนเองมากขึ้น ตั้งใจทำงานกลุ่มมากขึ้น พยายามแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่มอย่างกระตือรือร้น บรรยากาศในการอภิปรายเป็นไปอย่างธรรมชาติมากขึ้น มีการซักถามมากขึ้น นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น แต่ก็มีนักเรียนบางคน เมื่อได้รับหน้าที่เขียนรายงานผลการปฏิบัติงานก็จะบ่นไม่ชอบเขียนนัก แต่ก็ต้องเขียนเพราะเป็นหน้าที่ แต่ก็มีนักเรียนบางส่วนเสนออยากมีส่วนร่วมในการสาคิดในชั้นการสร้างงานปัญหา เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนการสอน

ผลจากการนำความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยในแผนการสอนที่ 7 ไปปรึกษารื้อกับผู้ร่วมวิจัยในวันที่ 4 มีนาคม 2542 ได้ข้อสรุปว่า สิ่งที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่

- ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาในชั้นการสร้างงานปัญหา
- ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสาคิดในชั้นสร้างงานปัญหา
- ควรกระตุ้นให้นักเรียนรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

4.1.8 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 8

แผนการสอนที่ 8 เรื่อง กำลังไฟฟ้า

ขั้นการวางแผนการสอน

การสำรวจข้อมูล (4 มีนาคม 2542) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันประชุมวางแผนวิเคราะห์พิจารณาปัญหาการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องกำลังไฟฟ้าและจากการวิเคราะห์มโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง กำลังไฟฟ้า พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องกำลังไฟฟ้า ในหัวข้อ การคำนวณค่ากำลังไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างบทสนทนาดังต่อไปนี้

...เรื่องกำลังไฟฟ้าเป็นเนื้อหาที่มีการคำนวณ มีการย้ายข้างสมการด้วย
นักเรียนจะรู้ดีกว่ายากมาก ยิ่งถ้าครูให้ทำโจทย์ แล้วทำให้ไม่อยากเรียน
(อ.เพ็ญศรี 4 มีนาคม 2542)

...เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เขาก็รู้ดีกว่าเป็นวิชาที่ยากอยู่แล้ว
ถ้ามีการคำนวณเข้าไปด้วย ครูก็สอนลำบากยิ่งขึ้น
(อ.เกตุ 4 มีนาคม 2542)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่องกำลังไฟฟ้าที่ผ่านมา

สำหรับเรื่องการจัดกาเรียนการสอนเรื่องกำลังไฟฟ้าที่ผ่านมานั้น ครูผู้สอนจะจัดการเรียนการสอนโดยครูจะเป็นผู้อธิบายให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนทำการบ้านมาส่ง ซึ่งนักเรียนแทบจะไม่มีโอกาสได้ซักถามในสิ่งที่สงสัย ทำให้นักเรียนไม่ใส่ใจในการเรียน เมื่อเกิดความไม่เข้าใจก็หาแหล่งข้อมูลที่จะตอบข้อสงสัยลำบาก อีกประการหนึ่งครูผู้สอนจะเน้นการคำนวณมากเกินไป ทำให้นักเรียนรู้สึกว่ายากเพราะนักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเรื่องสมการ เกิดการเบื่อไม่อยากเรียน ไม่ให้ความร่วมมือในการเรียนการสอน นอกจากนี้ การคำนวณเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้านั้น ในชีวิตประจำวันของเราแทบจะไม่ได้ใช้เลย เช่น กระแสไฟฟ้า ค่าพลังงานไฟฟ้า การคิดเงินค่าไฟฟ้า เพราะมีการไฟฟ้าคิดไว้ให้แล้ว ทำให้นักเรียนไม่ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างบทสนทนาข้างล่างนี้

...จากประสบการณ์การสอนเรื่องกำลังไฟฟ้า นักเรียนจะไม่ค่อยเข้าใจ
เพราะมีการคำนวณที่จะต้องจำทั้งสูตร ความหมายและและหาคำตอบ เช่น
อาจจะการหาค่ากำลังไฟฟ้า แต่หาค่ากระแสไฟฟ้า, ความต่างศักย์ไฟฟ้าไม่ได้
อาจเป็นเพราะย้ายข้างสมการไม่เป็น (อ.เพ็ญศรี 4 มีนาคม 2542)
...ในความรู้สึกรักของหนู วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยากอยู่แล้ว ยังมีการคำนวณ
มีสูตรเข้ามาอีกทำไมไม่ได้เพราะไม่เข้าใจ (นางสาวพัชรภรณ์ 4 มีนาคม 2542)

จากการสำรวจข้อมูลข้างต้นและปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอน เรื่อง กำลังไฟฟ้าในด้านเนื้อหาจะไม่เน้นการคำนวณมากเกินไป ในขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ควรจะมีการสอดแทรกเรื่องสมการเข้ามาช่วยให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะอ่อนคณิตศาสตร์ ครูควรจะต้องชี้แจงว่าเนื้อหานี้มีความสำคัญและจำเป็นกับนักเรียนที่จะต้องเรียนเพื่อรู้และเป็นพื้นฐานระดับสูงต่อไป และควรให้แต่ละกลุ่มแข่งขันกันหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีแรงจูงใจใฝ่รู้มากยิ่งขึ้น

การเขียนแผนการสอน ผู้วิจัยนำข้อมูลดังกล่าวข้างต้นและข้อควรปรับปรุงที่ได้จากแผนการสอนที่ 7 มาเขียนแผนการสอน เรื่อง กำลังไฟฟ้า (ภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสอนแผนการสอนที่ 8 (รายละเอียดของกิจกรรมในภาคผนวก ก)

แผนการสอนที่ 8 เรื่อง กำลังไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์คือ อธิบายความหมายของตัวเลขที่กำกับบนเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ อธิบายความหมายของกำลังไฟฟ้าได้ และคำนวณหา

กำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดได้ ก่อนเรียนจะมีการแจ้ง
คะแนนการทำใบตรคำถาม การทำงานกลุ่ม และคะแนนในการศึกษาเอกสารประกอบการเรียน

ขั้นการสร้างงานปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูนำตัวอย่าง
เครื่องใช้ไฟฟ้าของจริงขนาดต่างกันที่มีตัวเลขกำกับบนเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น เช่น กาต้มน้ำไฟฟ้า
หม้อหุงข้าวไฟฟ้า พัดลม หลอดไฟฟ้า มาให้นักเรียนศึกษาเปรียบเทียบ โดยให้นักเรียนออกมา
สาธิตอุปกรณ์เหล่านั้นให้เพื่อนดู พร้อมทั้งใช้คำถามประกอบเพื่อเป็นการเปิดประเด็นปัญหาเพื่อ
ให้นักเรียนเกิดความสงสัย แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นตามความคิดของตน
โดยสุ่มถามแต่ละกลุ่ม แล้วเขียนประเด็นปัญหามาบนกระดานดำเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา ดังนี้

- เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างชนิดกันใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดเดียวกัน มีขนาดต่างกัน จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากันหรือไม่
ทราบได้อย่างไร
- นักเรียนคิดว่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้ามีความสำคัญอย่างไร
- ถ้าจะคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสามารถคำนวณได้อย่างไร

ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่มเกี่ยวกับปัญหา
แล้วศึกษาใบงานประกอบการเรียน เมื่อได้แนวทางในการคำนวณกำลังไฟฟ้าแล้ว ครูทบทวนเรื่อง
สมการและวิธีการคิดหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา แล้วแจกโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทุกกลุ่ม แล้วให้
นักเรียนแข่งกันหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยมีครูคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด นักเรียน
สามารถศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งวิทยาการต่างๆ จากนั้นให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันหาคำตอบ
ของโจทย์ปัญหาและหัวข้อการอภิปรายเพื่อนำเสนอต่อทั้งชั้น

ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยการจัดอภิปรายทั้งชั้นเรียน แต่ละกลุ่มนำเสนอ
แนวทางในการหาคำตอบเกี่ยวกับเรื่องกำลังไฟฟ้า จากนั้นผู้ดำเนินการอภิปรายเปิดโอกาสให้
นักเรียนที่นั่งฟังซักถามข้อสงสัยจนได้ข้อสรุปที่เห็นพ้องกัน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกัน
สรุปหลักการเรื่องกำลังไฟฟ้าโดยใช้แผนผังมโนคติ อีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนทำใบตรคำถาม
หลังเรียนและอภิปรายคำตอบของใบตรคำถาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตและรวบรวมข้อมูลจากผลการดำเนินการเรียนการสอน

เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สัมภาษณ์ บันทึกความคิดเห็น บันทึกภาพ