

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการสอนโดยใช้ มโนทัศน์ตัววิ กับการสอนตามปกติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถสรุปการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิกับการสอนตามปกติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอน โดยใช้มโนทัศน์ตัววิกับการสอนตามปกติ พร้อมกับศึกษาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสารกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การดำเนินงาน

1. ประชากรที่ใช้ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชำสูงพิทยาคม กิ่งอำเภอชำสูง จังหวัดขอนแก่น กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 กลุ่ม

ตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงจากประชากรทั้งหมด 4 ห้อง แล้วสุ่มอย่างง่ายได้กลุ่มทดลอง 40 คน สอนโดยใช้นิโมติรูปตัววี และกลุ่มควบคุม 40 คน สอนตามปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แผนการสอนตามปกติ และแผนการสอนโดยใช้นิโมติรูปตัววี เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร

รูปแบบการวิจัย คือ แบบที่มีกลุ่มควบคุมและทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Control group design) (จริยา เสดบุตร, 2526)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทดสอบความรู้พื้นฐาน ในกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบความรู้พื้นฐานสอนเสริมสำหรับนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 โดยสอนเสริมเป็นกลุ่มแล้วทดสอบ หากไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 แยกสอนเสริมเป็นรายบุคคลแล้วทดสอบจนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

ทดสอบก่อนเรียน ในกลุ่มตัวอย่างทำกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร กับ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทดลองสอน ใช้แผนการสอนโดยใช้นิโมติรูปตัววี ในกลุ่มทดลองและสอนโดยใช้แผนการสอนตามปกติในกลุ่มควบคุม ในเวลาเรียน 15 คาบ ทุกกลุ่มตัวอย่าง

ทดสอบหลังเรียน ในกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร กับแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนทดสอบหลังเรียนและทดสอบก่อนเรียน มาหาค่าความแตกต่างที่จะแนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร และจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสารกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองตามแบบ Pearson Product-Moment Correlation Coefficient (จริยา เสดบุตร, 2526) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC+

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับการสอนตามแผนการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏักวีสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนตามแผนการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสารกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏักวีกับการสอนตามปกติ และหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏักวีกับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนชำสูงพิทยาคม กิ่งอำเภอชำสูง จังหวัดขอนแก่น โดยการสุ่มแบบเจาะจง เข้าสู่กลุ่มด้วยการสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มทดลองจำนวน 40 คน ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏักวี และกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน ได้รับการสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏักวี แผนการสอนตามปกติ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานและข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้รูปแบบ Pretest-Posttest Control Group Design ใช้เวลาในการทดลองสอนทั้งสิ้น 15 คาบ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ t-test และหาค่าความสัมพันธ์แบบ Pearson Product-Moment Correlation ผลการวิจัยที่ได้สรุปผลดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏักวี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏักวีในกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ความแตกต่างเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้มโนคติรูปตัววี กับ การสอนตามปกติ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนคติรูปตัววีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของไทเลอร์ (Tylor, 1985) ที่พบว่า การใช้มโนคติ รูปตัววีในกิจกรรมการเรียนการสอนจะทำให้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยที่ผู้เรียน สามารถบูรณาการความคิด เจตคติและการกระทำเข้ากันได้อย่างกลมกลืน ทำให้ผู้เรียนเกิดความลง ทุนในการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากมโนคติรูปตัววีมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน (Novak, 1980) คือ

- 1) เป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการสืบเสาะ และ
- 2) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ๆ

ดังนั้น การให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการสร้างมโนคติรูปตัววีจะเป็นการปลูกฝังลักษณะทั้ง สองอย่างให้ผู้เรียน โดยมโนคติรูปตัววีจะเป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นมโนคติและหลักการสำคัญที่ใช้ใน การสืบค้นความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ โดยผู้เรียนจะต้องระดม มโนคติเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วได้และสามารถ เชื่อมโยงมโนคติที่มีอยู่เดิมเข้ากับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เพื่อให้เกิดความรู้หรือมโนคติใหม่ขึ้น นั่นคือ ผู้ เรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย นอกจากนี้การสร้างมโนคติและหลักการที่มีอยู่เดิมเข้ากับ สิ่งที่กำลังเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Ausubel (อ้างถึงใน กิ่งฟ้า สินธุวงษ์, 2525) ซึ่งเห็นว่า วิธีสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไข 3 ประการ คือ

- 1) ความรู้ใหม่ต้องมีความหมายเชิงเหตุและผลต่อเนืองกับความรู้เดิมของผู้เรียน
- 2) โครงสร้างของความรู้เดิมของผู้เรียนต้องสัมพันธ์กับความรู้ใหม่
- 3) ผู้เรียนต้องสนใจและมีเจตนาแน่วแน่ที่จะเรียนรู้อย่างมีความหมาย มิฉะนั้นแล้วการมี เงื่อนไขเพียง 2 ข้อแรก ก็อาจจะทำให้เกิดการเรียนรู้แบบท่องจำได้

นอกจากนี้การใช้มโนคติรูปตัววีในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะส่งเสริมให้เกิดการ เรียนรู้อย่างมีความหมาย สอดคล้องกับองค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Joyee และ Weil, 1980) คือ 1) การจัดระบบของความรู้ (เนื้อหาในหลักสูตร) 2) วิธีการรับรู้ข้อมูล (วิธีการ เรียนรู้) 3) วิธีการนำเอาความรู้ในหลักสูตรและวิธีการเรียนรู้ไปประยุกต์ เมื่อต้องนำเสนอสิ่งใหม่ ให้แก่ผู้เรียน (การเรียนการสอน) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ามโนคติรูปตัววีเป็นแบบแผนที่แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและกระบวนการทางความคิด สามารถนำมาใช้ในกิจกรรม

การเรียนการสอนได้ โดยจะทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงวิธีการศึกษาถึงธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยกระบวนการแสวงหาความรู้และผลผลิตของความรู้ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายโดยผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมในโครงสร้างทางสติปัญญา (Cognitive Structure) ทำให้เกิดความรู้ใหม่ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้อย่างเข้าใจและเกิดความงอกงามในสิ่งที่เรียนนั้น (Ausubel, 1968) นอกจากนี้ยังพบว่า การสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าปกติเช่นเดียวกับการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิ ดังเช่นงานวิจัยของ บัวศรี ประวะภูโต(2532) นิภา คำเนตร (2533) ไสว พิกขาว (2536) และเช่นเดียวกับการสอนโดยใช้แผนผังมโนติดังเช่นงานวิจัยของ ศักดิ์สิน สมบูรณ์จรรย์ (2529) พิทักษ์ เจริญวานิช (2531) ทั้งนี้เพราะ มโนทัศน์ตัววิและผังมโนติดีมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel เหมือนกัน

แต่อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gurley (1982) Lehman , Carter และ Kahle (1985) ซึ่งพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้มโนทัศน์ตัววิไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจจะสืบเนื่องจากสาเหตุดังนี้ 1) รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลองทำให้เกิดความไม่เท่ากันในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง 2) ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสั้น 3) ครูไม่คุ้นเคยกับเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยากเกินไป ดังนั้นในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้แก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยใช้ระยะเวลาในการทดลองเพิ่มมากขึ้น และรูปแบบการวิจัยเป็นแบบ Pretest-Posttest Control Group Design การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาหลักสูตร รวมทั้งดำเนินการวิเคราะห์ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตามหลักการวัดและประเมินผล โดยการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตัวเองตามแผนการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองกับแผนการสอนตามปกติซึ่งเป็นแผนการสอนที่โรงเรียนกำหนดไว้ จึงพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิ กับการสอนตามปกติ พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนทัศน์ตัววิ มีทักษะกระบวนการสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่า การใช้มโนทัศน์ตัววิในกิจกรรมการเรียนการสอนจะทำให้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยที่ผู้เรียนสามารถบูรณาการความคิด เจตคติและการกระทำเข้ากันได้อย่างกลมกลืน ทำให้ผู้เรียนเกิดความงอกงามในการเรียนรู้

- 1) เป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการสืบเสาะ และ
- 2) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ๆ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรมปฏววิ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย และไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ กมล หลีกภัย (2525), สุรพงษ์ วงศ์ศิริรักษ์ (2527), เสี่ยม วิไลวัฒน์ (2527), ฤทัย ศรีบุญกุล (2530), บัวศรี ประวะภูโต (2532), นิภา ดำเนตร (2533), ประภาศรี นัคคสมัน (2531), ประภาพันต์ กิจเจริญปัญญา (2531) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก็ไม่เสมอไป ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงตามด้วย ดังนั้นงานวิจัยของ สุภาพร ให้อริกุล (2532) บัวศรี ประวะภูโต (2532) ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นความจริงตามธรรมชาติของคน โดยที่บางคนอาจเก่งในเชิงทฤษฎีแต่เวลาปฏิบัติไม่มีทักษะในการปฏิบัติเท่าที่ควร

ดังนั้น การให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการสร้างมโนคติปฏววิจะเป็นการปลูกฝังลักษณะทั้งสองอย่างให้ผู้เรียน โดยมโนคติปฏววิจะเป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นมโนคติและหลักการสำคัญที่ใช้ในการสืบค้นความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ โดยผู้เรียนจะต้องระดมมโนคติเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วได้และสามารถเชื่อมโยงมโนคติที่มีอยู่เดิมเข้ากับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เพื่อให้เกิดความรู้หรือมโนคติใหม่ขึ้น นั่นคือ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย นอกจากนี้การสร้างมโนคติและหลักการที่มีอยู่เดิมเข้ากับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Ausubel (อ้างถึงใน กิ่งฟ้า สันธวงษ์, 2525) ซึ่งเห็นว่าวิธีสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไข 3 ประการ คือ

- 1) ความรู้ใหม่ต้องมีความหมายเชิงเหตุและผลต่อเนื่องกับความรู้เดิมของผู้เรียน
- 2) โครงสร้างของความรู้เดิมของผู้เรียนต้องสัมพันธ์กับความรู้ใหม่
- 3) ผู้เรียนต้องสนใจและมีเจตนาแน่วแน่ที่จะเรียนรู้ที่มีความหมาย มิฉะนั้นแล้วการมีเงื่อนไขเพียง 2 ข้อแรก ก็อาจจะทำให้เกิดการเรียนรู้แบบท่องจำได้

นอกจากนี้การใช้มโนคติปฏววิในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สอดคล้องกับองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Joyce และ Weil, 1980) คือ 1) การจัดระบบของความรู้ (เนื้อหาในหลักสูตร) 2) วิธีการรับรู้ข้อมูล (วิธีการเรียนรู้) 3) วิธีการนำเอาความรู้ในหลักสูตรและวิธีการเรียนรู้ไปประยุกต์ เมื่อต้องนำเสนอสิ่งใหม่ให้แก่ผู้เรียน (การเรียนการสอน) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ามโนคติปฏววิเป็นแบบแผนที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการและกระบวนการทางความคิด สามารถนำมาใช้ในกิจกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมในโครงสร้างทางสติปัญญา (Cognitive Structure) ทำให้เกิดความรู้ใหม่ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้อย่างเข้าใจและเกิดความคงทนในสิ่งที่เรียนนั้น (Ausubel, 1968) นอกจากนี้ยังพบว่า การสอนโดยใช้มโนติรูปตัววีทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าปกติเช่นเดียวกับการสอนโดยใช้มโนติรูปตัววี ดังเช่นงานวิจัยของ บัวศรี ประวะภูโต(2532) นิภา คำเนตร (2533) ไสว พิกขาว (2536) และเช่นเดียวกับการสอนโดยใช้แผนผังมโนติดังเช่นงานวิจัยของ สักคีสิน สมอุมจารย์ (2529) พัทธกัญ เจริญวานิช (2531) ทั้งนี้เพราะ มโนติรูปตัววีและผังมโนติมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel เหมือนกัน ดังนั้น โดยการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าของนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ข้อเสนอแนะ

ผู้สอน 1) จากการวิจัยพบว่า มโนติรูปตัววีจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงมากขึ้น ควรที่จะเลือกนำมโนติรูปตัววีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ในบทเรียนอื่น ๆ โดยเฉพาะที่มีเนื้อหาต้องปฏิบัติการทดลอง หรือเนื้อหาที่สามารถวิเคราะห์เป็นมโนติรูปตัววีได้ 2) มโนติรูปตัววีสามารถนำไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนปฏิบัติการทดลอง ขณะปฏิบัติการทดลอง หลังปฏิบัติการทดลอง และขั้นสรุปเพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์กระบวนการที่ได้มาซึ่งความรู้และความรู้ที่ได้มาด้วยตัวเองได้ 3) ควรนำเอามโนติรูปตัววีไปใช้ในวิชาอื่น ๆ เช่น ศิลป อุดสาหกรรมศิลป์ ชีวเคมี เคมี ชีววิทยา เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

5.3.2 ผู้สนใจงานวิจัยนี้ 1) ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้มโนติรูปตัววีกับวิชาอื่น ๆ เช่น เคมี ชีววิทยา ชีวเคมี เพื่อใช้เป็นประโยชน์ของมโนติรูปตัววีในการเรียนการสอนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น 2) ควรมีการวิจัยเพื่อการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนติรูปตัววีกับการสอนตามปกติ 3) ควรมีการศึกษาถึงการนำเอามโนติรูปตัววีกับแผนผังมโนติรูปตัววีมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน 4) ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนติรูปตัววี 5) ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้มโนติรูปตัววีกับการสอนตามแนวทางของ บรูเนอร์ (The Bruner's Approach)