

20 ส.ค. 2547

5.17.1
5.17.1
ร.6

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "อาหาร" จากการสอน
โดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนวัดพุทธบูชา

ปริญาพนธ์
ของ
ปนัดดา เอี่ยมผู้ช่วย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
ตุลาคม 2540
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๙๖๙๖

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(ผศ.ดร.กาญจนา ชูกรวงศ์)
..... กรรมการ
(รศ.พวงรัตน์ ทวีรัตน์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผศ.ดร.กาญจนา ชูกรวงศ์)
..... กรรมการ
(รศ.พวงรัตน์ ทวีรัตน์)
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.กัลยา เล็กสกุล)
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร.พรณี บุญประกอบ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 10 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2540

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ชูกรวงศ์ รองศาสตราจารย์พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา เล็กสกุล และดร.พรณี บุญประกอบ ที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตา กรุณาของท่าน และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดพุทธบูชา และคณะครูทุกท่าน ตลอดจนขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณพี่ ๆ และเพื่อนปริญญากเอก และปริญญารโท วิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจจนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ แต่บิดา มารดา คุณครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้แนะทางการศึกษา แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา

บัณฑิตา เอี่ยมผู้ช่วย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	7
เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	14
เอกสารเกี่ยวกับการ์ตูนและหนังสือการ์ตูน	17
งานวิจัยเกี่ยวกับการ์ตูนและหนังสือการ์ตูน	32
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	39
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	41
แบบแผนการวิจัย	49
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	52
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	53

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	60
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	60
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	60
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	61
การวิเคราะห์ข้อมูล	62
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	62
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	63
ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม	70
ภาคผนวก	85
ประวัติย่อของผู้วิจัย	135

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการสอนจากหนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ	45
2 แบบแผนของการทดลอง	49
3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้น้ำสีการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ ..	57
4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้น้ำสีการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติ	58
5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้น้ำสีการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติ	59
6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มควบคุม	128
7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มทดลอง	129
8 แสดงค่า p และ r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	130
9 แสดงค่า p และ q ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	132

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	11
2 แสดงการจัดกิจกรรมแบบต่าง ๆ ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	13
3 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	15
4 แสดงการจัดลำดับภาพให้สอดคล้องกับหลักการอ่านและการเขียน	31

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ได้ระบุให้พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนาและนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ พร้อมทั้งปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้รับความรู้และกระบวนการที่เน้นการส่งเสริมให้ผู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้โดยการนำวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ดำเนินการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนสำคัญคือการอภิปรายก่อนการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการอภิปรายหลังการทดลอง กิจกรรมการสอนนี้เน้นว่าช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับความรู้และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทางนี้ ก็ยังประสบกับปัญหาและความยุ่งยากอยู่เสมอ ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุเป้าหมาย เช่น กิจกรรมการทดลองบางเรื่องง่ายไปหรือยากเกินไป อุปกรณ์ที่ใช้ทำการทดลองไม่พอเพียง หรือไม่คงทน หรืออุปกรณ์ที่ใช้ได้ผลมีน้อย และนักเรียนสามารถทำการทดลองเอง สรุปผลการทดลองเองได้น้อย ตลอดจนผู้สอนยังใช้วิธีสอนแบบเดิม กรมวิชาการ (2533 : 21) ได้ระบุว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเน้นให้นักเรียนรู้จักพิจารณาปัญหาที่กำหนดค่าให้ สาเหตุของปัญหา ผิกระสร้างสมมติฐาน ทำการทดลอง การแปลความหมายผลการทดลองได้ การสร้างข้อสรุป เป็นต้น

จากการสรุปผลการอภิปรายเรื่องหลักสูตรของกรมวิชาการ (2533 : 52) พบว่าครูโดยทั่วไปเน้นการบรรยายเบื้องต้นมากกว่าที่จะสอนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนไม่สามารถเฝ้าหาความรู้อย่างมีหลักการให้ทันสมัยอยู่เสมอได้ ทำให้นักเรียนเกิด

ความเบื่อหน่ายในการเรียน ผลการเรียนต่ำลง ดังจะเห็นได้จากรายงานการวิจัยของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2531 : 33) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ฉะนั้นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ย่อมแตกต่างกันตามสภาพและลักษณะของเนื้อหาวิชา คือ ไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด และเหมาะสมที่สุด สำหรับทุกวิชา (สมจิต สวธนไพฑูย์. 2535 : 24) ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2531 : 2) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอน ควรดัดแปลงใช้รูปแบบและวิธีสอนเพื่อให้เหมาะสมกับบทเรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ กล่าวถึงการแก้ปัญหาโดยใช้สติปัญญาว่าเป็นการจัดแนวความคิดใหม่จากการมองปัญหาในลักษณะเป็นส่วนรวม แล้วจึงแยกเป็นส่วนย่อย ความคิดใหม่นี้จะเกิดโดยฉับพลันหลังจากพิจารณาถึงปัญหาแล้วที่เรียกว่าเกิดการหยั่งรู้ ซึ่งการพัฒนาการหยั่งรู้เป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก ครูพยายามสร้างปัญหาให้เด็กสนใจได้โดยใช้สื่อ (คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ. 2526 : 66 - 67) กระตุ้นให้นักเรียนสนใจการเรียน การสอนได้หลายประการ เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน การอ่าน ละคร ฯลฯ (ซูซีฟ อ่อนโรคสูง. 2520 : 8) โดยเฉพาะการ์ตูน (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2520 : 35) กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้รายงานความสนใจและรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชนไทยว่าหนังสือการ์ตูนเป็นหนังสือที่เด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชอบอ่านถึงร้อยละ 94.91 หนังสือการ์ตูนเป็นสื่อราคาถูก เด็กทุกคนจะต้องได้สัมผัสแน่นอน ภาพการ์ตูนเป็นสื่อชนิดรูปภาพ ซึ่งเป็นสื่อที่จะเป็นต้นทางความรู้เข้าสู่ทางประสาทสัมผัสด้านจักษุสัมผัส ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 83 ของประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งการรับรู้ทางจักษุสัมผัสมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งต่อการรับรู้ของมนุษย์ ช่วยตั้งปัญหาหรือคำถามโดยใช้อภาพเป็นสื่อ ท้าให้เด็กหาคำตอบจากภาพนั้น (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2517 : 49) จากงานวิจัยของวิลเลียม (William. 1963 : 5) การ์ตูนเป็นสิ่งที่เราช่วยกระตุ้นจิตใจให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกมาในรูปของการฟัง คิด อ่าน เขียน สนใจ ค้นคว้า เป็นต้น และยังช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ จดจำ เนื้อหาที่เรียนเป็นเวลานานขึ้น ครูที่มีประสิทธิภาพถือว่าภาพการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนที่สมบูรณ์แบบอย่างหนึ่งที่จะค่อย ๆ เรียนรู้และเข้าใจความหมายของการ์ตูนด้วยตนเอง (Brachman. 1956 : 268) ได้มีผลการวิจัยของนักการศึกษา

หลายคน ดังเช่น สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง (2521 : 51) ประเสริฐ มาสุปรีดี (2522 : 30 - 32) มนตรี แยมกสิกร (2523 : 56) สุนทร เขยชื่น (2524 : 144) เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 64 - 68) ที่สรุปตรงกันว่า การสอนโดยใช้นั่งถือการดูทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยาย นอกจากนี้ครูผู้สอนยังสามารถนำเนื้อหาและข้อมูลหลักสูตร การศึกษาวิทยาศาสตร์แต่ละระดับมาสร้างสื่อการสอนที่เป็นภาพการ์ตูน และหนังสือการ์ตูน วิทยาศาสตร์ได้ (สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน และคนอื่น ๆ. 2527 : 2 - 3)

การสอนโดยใช้นั่งถือการดูนั้น เป็นเรื่องที่เข้าใจยาก ถ้าใช้กับเด็กชั้นเล็ก ๆ และไม่ได้ผล เนื่องจากเด็กมีประสบการณ์น้อย ดูไม่รู้เรื่อง ทั้งนี้จากการค้นคว้าของ Schaffer พบว่า เด็กโตเจนสามารถแปลความหมายของภาพล้อสังคมและการเมืองได้ เมื่อมีอายุอยู่ราว 13 ปี การ์ตูนช่วยให้เด็กเรียนเกิดความสนใจในการเรียน ช่วยอธิบายให้เกิดความเข้าใจ และเป็นกิจกรรมของนักเรียน และผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้นาน การสอนโดยใช้นั่งถือการดู วิทยาศาสตร์จึงเป็นสื่อการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมและมัธยมศึกษา เพราะสามารถ เข้าใจ ระลึก ใช้เหตุผล เป็นสื่อใช้ความคิดที่เป็นนามธรรมเพื่อการพยากรณ์และใช้การคิดเชิง วิทยาศาสตร์ได้ (บุญฤทธิ์ คงคาเพชร. 2527 : 171 - 173)

หนังสือการ์ตูนเรื่องเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่ง ควรจะนำมาใช้ในการ เรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ ความจริงด้วยตนเองตามความ ยากง่ายอย่างเหมาะสม และถ้ามีปัญหาระหว่างที่กำลังศึกษา นักเรียนสามารถปรึกษากันได้ ข้อดี จากการเรียนจากหนังสือการ์ตูนเรื่องคือ นักเรียนมีอิสระที่จะพัฒนาตนเอง สามารถเรียนได้เร็ว นอกจากนี้ยังช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู โดยครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้ มากขึ้นโดยขจัดปัญหาด้านการขาดครู และช่วยแก้ปัญหาด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล

การสอนโดยใช้นั่งถือการดูเรื่อง จะแก้ไขข้อบกพร่องได้และสามารถส่งผลต่อการ พัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ขึ้นอีกด้วย นั่นคือ นักเรียนจะสืบเสาะหาความรู้ไป ตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียนให้คิดค้นหาปัญหาที่จะนำไปสู่ การทดลองและลงข้อสรุป เมื่อศึกษาจบก็จะทบทวนฝึกหัด ทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว หนังสือ

การ์ตูนเรื่องเป็นสื่อที่นักเรียนชอบและสนใจอยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง เปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนตามการสอนปกติ และศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีเพศแตกต่างกันด้วย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง กับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง กับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษา จะทำให้ได้แนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบหนังสือการ์ตูน ซึ่งจะช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 9 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 360 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 80 คน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน แล้วจับสลากแยกเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

3. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสองกลุ่ม

4. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.203) ฉบับปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2523 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหาร ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

5. ตัวแปรที่ศึกษาค้นคว้า

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสอน ซึ่งแบ่งเป็น

5.1.1 การสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง

5.1.2 การสอนตามปกติ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การ์ตูนเรื่อง (Comics) หมายถึง การ์ตูนหลาย ๆ ภาพที่จัดลำดับเรื่องราวให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราวอย่างสมบูรณ์ ลักษณะของภาพการ์ตูนเป็นภาพวาดลายเส้น ขาวดำ โดยมีตัวเอกดำเนินเรื่อง
2. การ์ตูนสถานการณ์ หมายถึง ภาพวาดการ์ตูนที่เขียนขึ้นในลักษณะที่เป็นภาพลายเส้น ขาวดำ จัดลำดับเนื้อเรื่องโดยใช้เนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ว.203) เรื่องอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดระบุมปัญหา ตั้งสมมติฐาน สรุปผลการทดลอง
3. การ์ตูนสรุปผลการทดลอง หมายถึง ภาพวาดการ์ตูนที่เขียนขึ้นในลักษณะเป็นภาพลายเส้นขาวดำ จัดลำดับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ว.203) เรื่องอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่ออธิบายวิธีการทดลองและสรุปผลการทดลอง
4. หนังสือการ์ตูนเรื่อง หมายถึง หนังสือรวบรวมภาพการ์ตูนเรื่องวิชาวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมเป็นการ์ตูนสถานการณ์และการ์ตูนสรุปผลการทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วางเนื้อเรื่องในลักษณะถ่ายทอดความคิด อารมณ์ ให้เกิดความสนใจ มองเห็น เข้าใจง่าย และจัดลำดับเนื้อหาความรู้เรื่องอาหารตรงตามบทเรียนในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 (ว.203) บทที่ 7 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า
 - 1.1 เอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.2 เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.3 เอกสารเกี่ยวกับการดูและหนังสือการ์ตูน
2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการดูและหนังสือการ์ตูน

เอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

การสอนวิทยาศาสตร์เกือบจะทุกวิธีมุ่งที่จะสอนให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกวิธีการเรียนอย่างมีอิสระ มีการทดลองและสรุปผลการทดลองแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนจึงเกิดความรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น

ซันด์ และทรอบริดจ์ (Sund and Trowhridge. 1976 : 53 - 55) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการสอนซึ่งแต่ละบุคคลใช้กระบวนการคิดทางสมอง (Discovery Mental Process) ซึ่งได้แก่ การสังเกต การจัดประเภท การวัด การอธิบาย การอ้างอิง รวมทั้งคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การสังเคราะห์ความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สัวัดณ์ นิยมคำ (2531 : 502) กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้้นั้นเป็น การสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งทีนักเรียน ไม่เคยมีความรู้สิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

กู๊ด (Good. 1973 : 303) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็น เทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะประการหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้โดยการถาม คำถามและพยายามค้นหาตอบาให้ตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้โดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ทีนักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นการคิดด้วยการสังเกตอย่างถี่ถ้วนเป็นระบบ ออกแบบการวัดที่ต้องการแยกแยะสิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่สรุปพาดพิง อย่างชัดเจน ประดิษฐ์คิดค้น ดีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการ อย่างฉลาด สามารถทดสอบได้และสรุปอย่างมีเหตุผล และ ชุคแมน (วรารณณ์ ชัยธโรภาส. 2521 : 53 ; อ้างอิงมาจาก Suchman. n.d.) ได้กล่าวถึงผลการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะรู้ได้มากกว่าการเรียนรู้แบบครู บอกให้หมด นักเรียนสามารถรับประสบการณ์ต่าง ๆ ไว้ได้มากกว่า ซึ่งเป็นไปตามความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็น และ เหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐาน เหมาะกับอัตราความสามารถในการรับรู้ของแต่ละคน

2. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้แรงจูงใจสูง เพราะนักเรียนจะรู้สึก สนุกสนานได้ร่วมกิจกรรมอย่างอิสระ และกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ความจริงและ การสร้างความคิดรวบยอด

3. ความคิดรวบยอด (Concept) ได้จากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นนามธรรมที่นักเรียนสรุปได้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล ความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นจะฝังตัวใน ความทรงจำที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนไปนาน

การสอนแบบสืบเสาะ มีขั้นตอนในการสอนดังนี้

ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เอเซบ (ASEB. 1974 : 91) ได้กำหนดขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้
ดังนี้

1. สถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้
2. ปัญหาที่จะต้องค้นหาวិธีแก้
3. การลงสรุปข้อมูลซึ่งเป็นผลจากการสืบเสาะหาความรู้

ซึ่งทั้งสามขั้นตอนนี้เชื่อมกันด้วย

1. การกำหนดปัญหาและการกำหนดนิยามของปัญหา
2. การค้นหาวิธีการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ประวิตร ชูศิลป์. 2524 :

5 - 6) ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ปฏิบัติการก่อนทดลอง (Pre-Lab Discussion) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น คิดสงสัย และแนวทางให้ผู้เรียนหาคำตอบ ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน
2. ปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยควบคุมดูแลแนะนำอย่างใกล้ชิด กระตุ้น สนับสนุน ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน
3. อภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎีหรือหลักการต่าง ๆ คำถามจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวางและมีการอภิปรายข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทดลอง

สมจิต สวชนไพฑูรย์ (2526 : 105 - 110) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ใหม่ อาจจะแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้น คือ

1. ขั้นการสำรวจข้อมูล (Exploration Phase) เป็นการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาเพื่อนำไปสร้างเป็นความคิดรวบยอดหรือแนวความคิดหลักต่อไป ข้อมูลอาจจะหามาได้จาก 3 แหล่ง แหล่งแรกได้จากการสังเกตวัตถุจริงหรือปรากฏการณ์โดยตรง แหล่งที่สองได้

จากการทดลอง และแหล่งสุดท้ายได้จากการรวบรวมมาจากที่อื่น เช่น จากเอกสารหรือจากบุคคล ในการจัดกิจกรรมขั้นสำรวจข้อมูล อาจทำได้ 4 วิธี คือ

วิธีที่ 1 ครูเสนอปัญหาบอกจุดประสงค์และออกแบบการทดลองร่วมกับนักเรียน

วิธีที่ 2 ครูเสนอปัญหาแต่ไม่บอกจุดประสงค์ล่วงหน้า และให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด

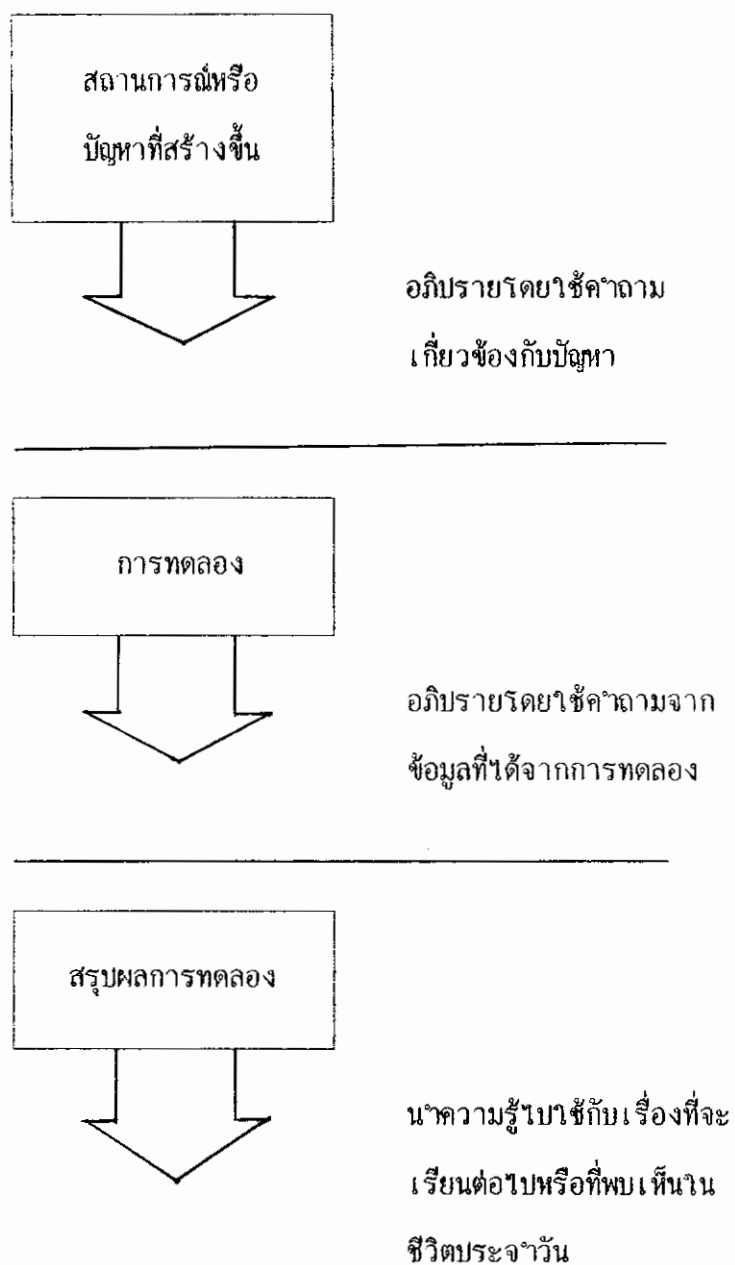
วิธีที่ 3 ครูสาธิตให้นักเรียนและนำข้อมูลที่ได้จากการสาธิตไปสรุปขึ้นเป็นความรู้ใหม่

วิธีที่ 4 วิธีได้ข้อมูลมาจากแหล่งอื่น

2. ขั้นสรุปขึ้นเป็นความรู้ใหม่ (Invention) ภายหลังจากการสำรวจแล้ว นักเรียนจะได้ข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับคุณลักษณะ คุณสมบัติ การเปลี่ยนแปลง ปริมาณ และรายละเอียดอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้นี้อาจจะยังไม่มีคามหมายอะไรมากนัก จะต้องมีการนำไปค้นหาหรือจัดกระทำเสียก่อน จึงจะมีความหมายพอที่จะตีความหรือลงข้อสรุปต่อไปได้ ผลสรุปที่ได้ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในรูปแบบแผนที่หรือหลักการ

3. ขั้นการนำความรู้ใหม่ไปใช้ (Discovery) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ได้ค้นพบไปใช้เป็นรากฐานสำหรับเรียนเรื่องใหม่ได้ เป็นการทดสอบความถูกต้องของความรู้

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอนของ สสวท. มุ่งให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง จะมีกิจกรรมที่สำคัญคือ การอภิปรายและการทดลองการอภิปรายจะเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะฝึกและปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดของตนเอง มีเหตุผล ส่วนการทดลองเป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นการฝึกฝนหรือทำให้นักเรียนได้ใช้ทักษะหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ต่อไป เพื่อให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจจะเขียนเป็นภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะที่แสดงในภาพประกอบ 1 สามารถที่จะแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอนเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของเนื้อหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหานั้นควรจะอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและสามารถไปสู่การออกแบบการทดลองได้

2. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาข้างต้น การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นหลัก ชุดคำถามต้องสามารถนำนักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมติฐาน) คำตอบที่เป็นไปได้ควรเป็นแนวทางของการออกแบบการทดลองที่กำหนดไว้แบบเรียน

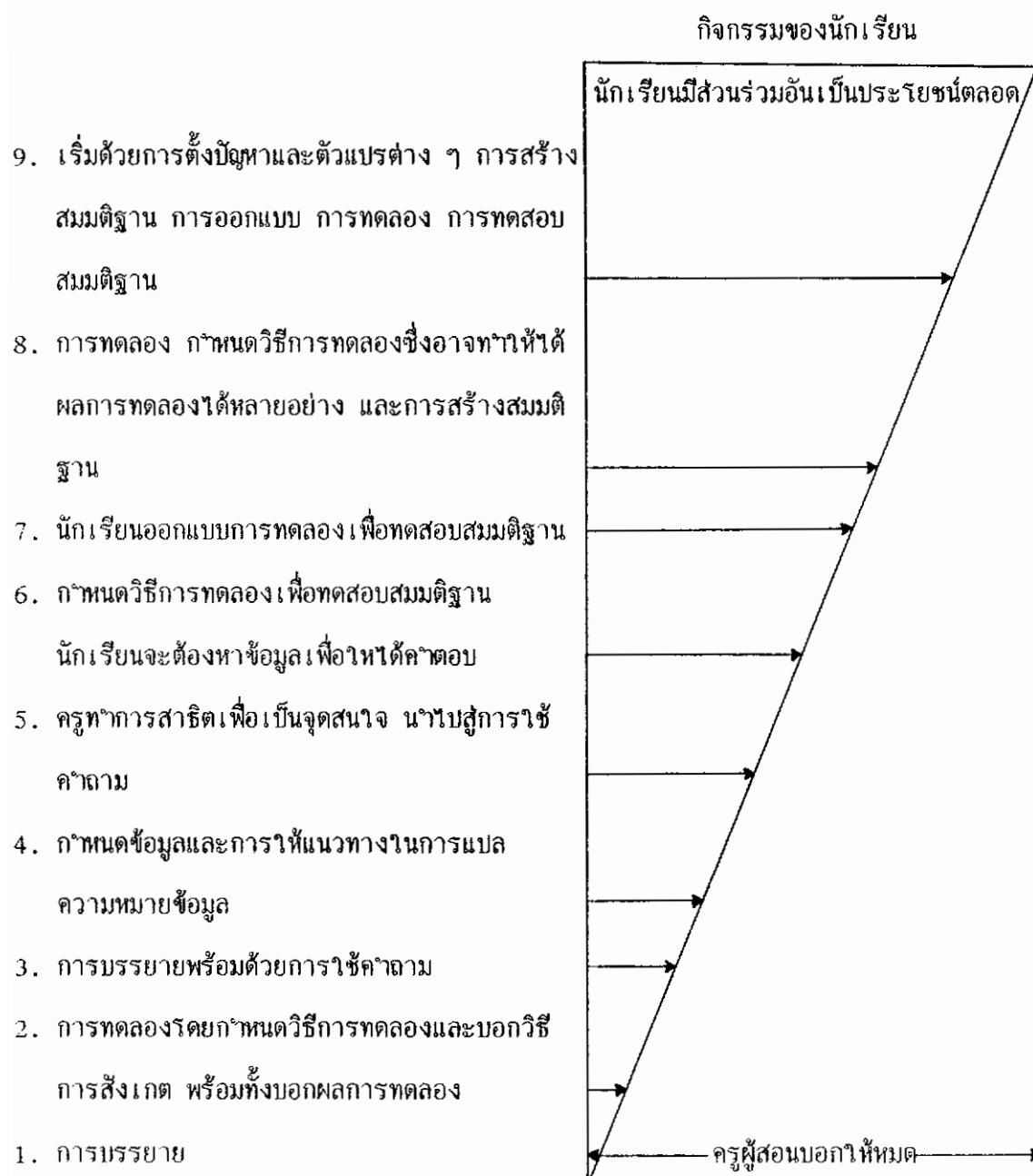
3. ใช้คำถามนำไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลองและความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ คำถามในช่วงนี้จะออกมาในรูปของการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้ แนะนำอุปกรณ์ เทคนิคและขั้นตอนของการทดลอง ตลอดจนความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์

4. ดำเนินการทดลองและบันทึกผลในขั้นที่นักเรียนจะต้องดำเนินการทดลอง และบันทึกผลโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม ครูจะมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือ

5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยข้อมูลจากการทดลองเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหาข้างต้นและควรมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอนของ สสวท. มุ่งให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีกิจกรรมที่สำคัญคือ การอภิปรายและการทดลอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับความมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้นั้น ครูผู้สอนมีบทบาทโดยตรงในการจัดประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า ครูสามารถเลือกกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ

ได้ตามความเหมาะสมดังแผนภาพที่แยกให้ เห็นปริมาณการชี้แนะแนวทางของครูจากมากไปหาน้อย (ยงยุทธ สายคง. 2527 ; อ้างอิงมาจาก สสวท. 2519) แนวการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 2 แสดงการจัดกิจกรรมแบบต่าง ๆ ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

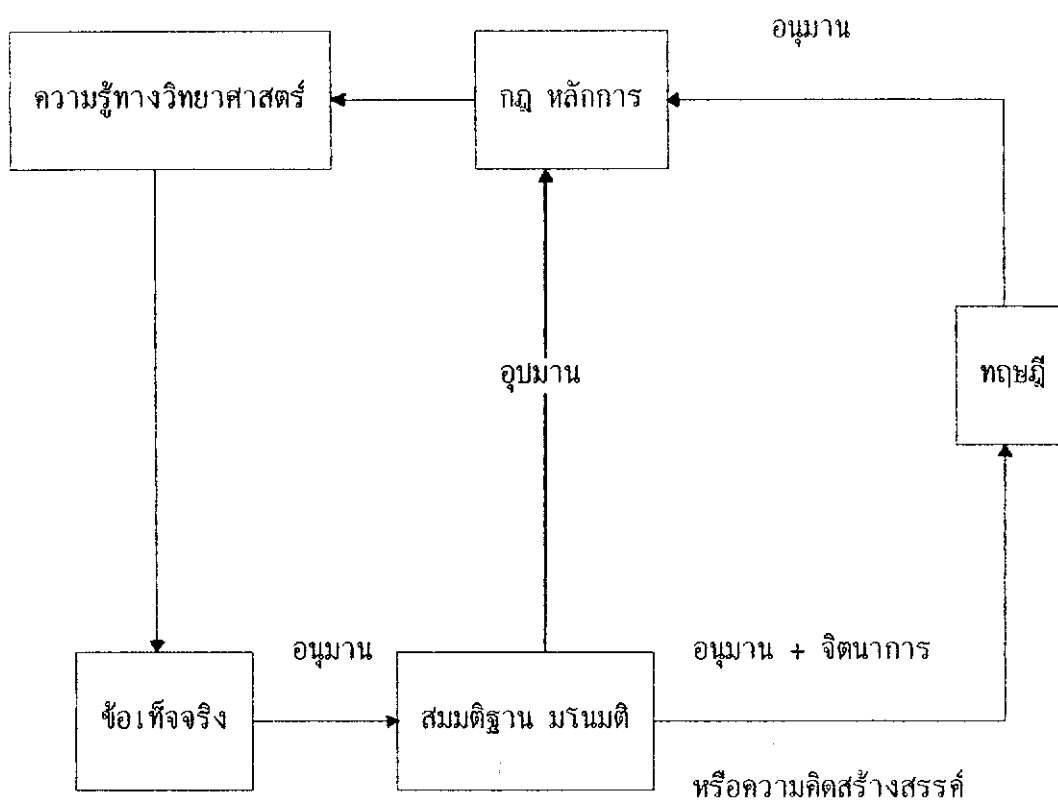
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524 : 1 - 4)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพ

แวดล้อม

เนื่องจากความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 1 - 15) และ สมจิต สวชนไพบูลย์ (2526 : 2 - 9) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 8 - 13) โดยสรุปดังนี้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือ ส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้า สืบเสาะ ตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้ ความรู้นั้นจะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้ (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2526 : 9)



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริงความรู้ต่าง ๆ จากปรากฏการณ์ธรรมชาติ และจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (สมจิต สวชนโพลย์. 2526 : 9 - 11)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วผลของการศึกษาค้นคว้า จะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของบุคคลนั้น ๆ เป็น

องค์ประกอบอีกด้วย คุณลักษณะที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้นี้เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความละเอียดถี่ถ้วน อุตสาหะ
2. ความอดทน
3. ความมีเหตุผลไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ
4. ความมีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเพียงฝ่ายเดียว
5. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้
6. มีความซื่อสัตย์สุจริต
7. สามารถร่วมทำงานกับผู้อื่นได้
8. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองส่วน และเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยจึงได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524 : 21 - 31) เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่า นักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อย ลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรมดังนี้คือ

1. ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำ

และการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป

4. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สมจิต สวธนไพญญ์ (2526 : 63 - 69) กล่าวว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิด การกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ จากประสบการณ์ธรรมชาติ และจากสถานที่ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นคือ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลองหรือพิสูจน์ การสรุปผลและนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะการนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ ตลอดจนการได้รับการพัฒนาความคิดในการแก้ปัญหาและใฝ่หาคำตอบหรืออาจกล่าวได้ว่า การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารเกี่ยวกับการ์ตูนและหนังสือการ์ตูน

1. ความหมายของการ์ตูน

การ์ตูน (Cartoon) มาจากคำในภาษาอิตาเลียนว่า คาร์ตอน (Carton) และจากภาษาลาตินว่า Carta มีความหมายว่า กระดาษ (Paper) ตามความหมายที่เข้าใจกันคือ การเขียนภาพลงบนกระดาษหนาหนัก ซึ่งในสมัยแรกเป็นเพียงการออกแบบเพื่องานเขียนภาพประดับกระจกและลายกระเบื้องเคลือบสี (Mosaic) (Williams. 1972 : 728)

คำว่า การ์ตูน ในภาษาไทยนั้นใช้แทนคำและความหมายจากศัพท์ภาษาอังกฤษ 2 คำ คือ Cartoon และ Comic ซึ่งกลุ่มส่งเสริมสื่อมวลชนเพื่อเด็ก (2523 : 11) ได้ให้ความหมายว่า

Cartoon หมายถึง รูปวาดบนกระดาษแข็ง อาจเป็นรูปวาดที่เป็นภาพล้อเลียนทางการเมือง หรือตลกขบขัน วาดอยู่ในกรอบและแสดงเหตุการณ์ที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และมีความบรรยายสั้น ๆ

Comic หมายถึง รูปภาพการเล่าเรื่องราวต่าง ๆ โดยลำดับภาพ การคงรักษามุขลักษณะต่าง ๆ ไว้ในภาพลำดับต่าง ๆ กัน และการรวบรวมบทสนทนา หรือคำบรรยายไว้ภายในภาพ .

คินเดอร์ (Kinder. 1959 : 399) กล่าวว่า ภาพการ์ตูนจะต้องมีลักษณะเกินความจริง เพื่อให้สื่อความหมายได้ทันที

ชอร์ส (Shores. 1960 : 193) ให้ความหมายของการ์ตูนว่า หมายถึง ภาพวาดสัญลักษณ์เป็นการล้อเลียนหรือเสียดสีบุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือเรื่องราวต่าง ๆ

เมเยอร์ (Mayer. 1965 : 63) ให้ความหมายของการ์ตูนไว้ว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพวาดบนกระดาษแข็ง บนแกนเพงผ้าม่าน กระดาษสี หน้าต่าง โปสเตอร์ป๊อป และงานศิลปะอื่น ๆ ที่ต้องใช้ความประณีต และความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังเป็นภาพวาดที่ก่อให้เกิดอารมณ์ขัน หรือเสียดสี เป็นภาพวาดง่าย ๆ ที่ให้ความบันเทิง วิจารณ์การเมือง หรือสังคม

แม้มาส ขวสิต (2510 : 162) และชม ภูมิภาค (2526 : 143) ให้ความหมายของการ์ตูนไว้ในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง ภาพที่เขียนขึ้นง่าย ๆ มีลักษณะที่ผิดเพี้ยนไปจากของจริง ภาพจะเน้นลักษณะเด่นอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวซึ่งเป็นความคิดหรือทัศนคติของผู้เขียนหรือใช้สำหรับเปรียบเทียบ

บุญเหลือ ทองเอี่ยม (2523 : 68) และวัณณะ จุฑะวิภาต (2523 : 36) ให้ความหมายของการ์ตูนเพิ่มเติมว่า การ์ตูนเป็นภาพสนุกหรือภาพล้อที่ก่อให้เกิดอารมณ์ขันหรือเป็นการเยาะเย้ยเสียดสีสังคม บางครั้งทำขึ้นเพื่อจูงใจและให้ความคิดแก่ผู้ดู

เอ็นไซโคลปีเดีย อเมริกา (The Encyclopedia Americana International, 1974 : 728) ได้ให้ความหมายว่า การ์ตูนเป็นภาพวาดตัวแทนหรือสัญลักษณ์ของบุคคล แนวความคิด เหตุการณ์ ซึ่งเป็นไปบนท้องล้อเลียน แสดงความหลักแหลมหรือมุขตลก อาจเป็นภาพเดี่ยว หรือหลายภาพก็ได้ โดยปกติทั่วไปการ์ตูนมักจะปรากฏตีพิมพ์ใหม่ ๆ เพื่อคนอ่านทั่วไปเป็นจำนวนมาก เป้าหมายของการ์ตูนเหล่านั้นเพื่อการเมือง สังคม หรือเกี่ยวกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง

กระทรวงศึกษาธิการ (2520 : 24 - 27) ได้ให้ความหมายว่า การ์ตูน เป็นทัศนวัสดุชนิดหนึ่งซึ่งจัดอยู่ในประเภทวัสดุสายเส้น (Graphic Material) โดยเป็นภาพวาดหรือชุดของภาพวาด ซึ่งแสดงเรื่องราวหรือข่าวสารต่าง ๆ ให้ทั้งความขบขัน สนุกสนาน และช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ การ์ตูนส่วนใหญ่มักเป็นภาพวาดเกินเลยจากชีวิตจริงและมีคาบเกี่ยวประกอบภาพไม่มีรายละเอียดมากนัก แต่จะเน้นบุคลิกของตัวการ์ตูนโดยเฉพาะส่วนตัว ซึ่งแสดงความรู้สึกรู้ออกมาทางใบหน้าบางครั้งก็มีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนคาบเกี่ยว ส่วน คินเดอร์ (Kinder, 1959 : 152) กล่าวว่า การ์ตูนเรื่อง (Comics) หมายถึงการ์ตูนธรรมดาหลาย ๆ ภาพที่จัดลำดับเรื่องราวให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราว

จากความหมายของการ์ตูนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การ์ตูนโดยทั่วไป หมายถึงภาพวาดที่วาดขึ้นอย่างง่าย ซึ่งอาจเป็นภาพลายเส้นหรือภาพเลียนแบบของจริงที่ไม่มีรายละเอียดมากนัก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อถ่ายทอดความคิด ทัศนคติ อารมณ์ ความขบขัน สนุกสนาน และเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ดูเกิดความสนใจ มีความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ

สำหรับ Comic (หรือการ์ตูนเรื่อง) นั้น มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

คินเดอร์ (Kinder, 1959 : 52) ให้ความหมายของ การ์ตูนเรื่องว่า หมายถึงภาพการ์ตูนที่ต่อเนื่องกันหลาย ๆ ภาพ เพื่อเสนอเรื่องราวที่เป็นเรื่องยาวหรือเป็นเรื่องที่ไม่สามารถแสดงความสามารถได้ในภาพเดียว การ์ตูนเรื่องนี้มีการเสนอต่อผู้ดูได้ 2 แบบ คือ เสนอเป็นตอน ๆ รวมไปถึงเรื่องราวอื่น ๆ เช่น เสนอในหนังสือพิมพ์รายวัน วารสารรายสัปดาห์ รายเดือน เป็นต้น เรียกว่า การ์ตูนตอน (Comic Strips) อีกแบบหนึ่ง เสนอเป็นเรื่องราวของการ์ตูนตลอดเล่ม เรียกว่า หนังสือการ์ตูน (Comic Books)

วาสนา ขาวหา (2522 : 111) กล่าวถึงการตูนเรื่องว่า หมายถึง เรื่องหรือเหตุการณ์ที่ใช้การ์ตูนเป็นตัวละคร ทำเป็นเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบ ซึ่งอาจเป็นเรื่องของคนหรือสัตว์ บางครั้งอาจทำเป็นตอน ๆ ตอนหนึ่งประมาณ 2-5 กรอบ โดยให้ผู้อ่านติดตามตอนต่อไปเรื่อย ๆ จนจบ ซึ่งอาจจะมีก็ตอนที่ได้ขึ้นอยู่กับเรื่องที่ผู้เขียนการ์ตูนกำหนดเค้าโครงไว้ การเขียนการ์ตูนเรื่อง มักนิยมเขียนเรื่องสั้น ๆ ไม่ยาวนัก เพื่อไม่ให้ผู้อ่านหมดความสนใจเสียก่อน แต่ละภาพจะแสดงถึงการกระทำ (Action) ของตัวละคร

บุญเหลือ ทองเอี่ยม (2523 : 23) และชม ภูมิภาค (2526 : 143) ให้ความหมายว่า การ์ตูนเรื่อง เป็นการ์ตูนที่ให้ความสนุกสนานในการอ่านและเรื่องราวในการตูนเรื่องนั้น ไม่สามารถแสดงความหมายได้หมดในภาคเดียว

จากความหมายของการตูนเรื่อง สรุปได้ว่า การ์ตูนเรื่อง หมายถึง การวาดภาพการ์ตูนหลาย ๆ ภาพที่ดำเนินเรื่องราวต่อเนื่องกันไป โดยให้การ์ตูนเป็นตัวละครดำเนินเรื่อง การ์ตูนเรื่องนั้นอาจเป็นเรื่องเกี่ยวกับคน สัตว์ หรือเรื่องใด ๆ ก็ได้

2. ประเภทของการตูน

มีผู้แบ่งประเภทของการตูนตามแนวการแบ่งต่าง ๆ ดังนี้

แบ่งตามเนื้อหา

คินเดอร์ (Kinder. 1959 : 152) ได้จำแนกการ์ตูนออกเป็นสองประเภท คือ การ์ตูนธรรมดา (Cartoon) และการ์ตูนเรื่อง (Comics)

1. การ์ตูนธรรมดา ได้แก่ ภาพวาดสัญลักษณ์หรือภาพล้อเลียนเสียดสีบุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือเรื่องราวที่น่าสนใจทั่วไป (Shores. 1960 : 193)

2. การ์ตูนเรื่อง หมายถึง การ์ตูนธรรมดาหลาย ๆ ภาพ ซึ่งจัดลำดับเรื่องราวให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นเรื่องราวอย่างสมบูรณ์ (Kinder. 1959 : 152) ส่วน นิพนธ์ สุขปริดี (2517 : 33) อธิบายว่า การ์ตูนเรื่อง คือ ภาพการ์ตูนที่มีเรื่องราวต่อเนื่องกันหลายภาพ การ์ตูนเรื่องอาจเป็นภาพวาดที่ผู้เขียนเขียนขึ้นตอนละ 2-3 ภาพ ลงในหนังสือพิมพ์

รายวันต่อกันเป็นประจำทุกวัน เรียกว่า การ์ตูนเป็นตอน (Comic Strips) ถ้าการ์ตูนเรื่อง มีความยาวเป็นเล่ม ๆ เรียกว่า หนังสือการ์ตูนเรื่อง (Comic Books)

แบ่งตามรูปแบบของภาพการ์ตูน

สมัคร ผลจรรย์ (2522 : 25) ได้แบ่งประเภทการ์ตูนตามแนวของรูปแบบภาพเป็น สองแบบด้วยกันคือ แบบเลียนของจริง (Realistic Type) และแบบล้อของจริง (Cartoon Type) นอกจากนี้ สุวิธ แทนปิ่น (2517 : 5) ได้เสนอแบบการ์ตูนโครงร่างซึ่งเป็นแบบเดียวกับที่ เรืองลักษณ์ มหาวิจิตรยมนตร์ (2517 : 89) เสนอการ์ตูนแบบภาพก้านไม้ขีด ทั้งนี้สรุป รูปแบบของภาพการ์ตูนได้เป็นสามแบบด้วยกัน คือ

1. แบบเลียนของจริง เป็นการเขียนภาพที่มีลักษณะใกล้เคียงความเป็นจริงใน ธรรมชาติ ทั้งในเรื่องสัดส่วนรูปร่าง ลักษณะต่าง ๆ ท่าทางและสภาพแวดล้อม ภาพแบบนี้มี ลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก แต่ไม่ถึงกับเป็นภาพวาดเหมือนจริง (สมัคร ผลจรรย์. 2522 : 25)

2. แบบล้อของจริง เป็นภาพที่เขียนบิดเบือนไปจากความเป็นจริง มักเน้นเฉพาะ ลักษณะเด่น ๆ หรือที่สำคัญ ๆ มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะให้เป็นการล้อเลียนและให้เกิดอารมณ์ขำขัน แก่ผู้อ่าน (สมัคร ผลจรรย์. 2522 : 25)

3. การ์ตูนโครงร่างหรือภาพก้านไม้ขีด เป็นภาพวาดเส้นขาวดำง่าย ๆ มีสัดส่วน ลักษณะผิดไปจากของจริง ภาพชนิดนี้ใช้เป็นภาพประกอบการสอนในฐานะเป็นสัญลักษณ์ของรูป ภาพซึ่งเป็นที่เข้าใจกันระหว่างครูกับนักเรียน ไม่ได้เน้นเรื่องความเหมือนจริง ไม่เกี่ยวข้อง กับการแสดงความตื้นลึกของภาพ อาจใช้เส้นเขียนลงบนกระดานดำเลยหรือวาดลงบนกระดาษ ติดหน้าชั้นให้นักเรียนดูก็ได้ (สุวิธ แทนปิ่น. 2517 : 5 ; เรืองลักษณ์ มหาวิจิตรยมนตร์. 2517 : 89)

แบ่งตามลักษณะงานที่นำการ์ตูนไปใช้

ลาวรรณ โฉมเฉลา (2504 : 31) ได้จำแนกประเภทของการ์ตูนที่มีจำหน่ายในประเทศไทยออกเป็นสามลักษณะ คือ

1. เป็นภาพแทรกในหน้าหนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสารรายสัปดาห์ รายักษ์ และรายเดือน โดยมากเป็นเรื่องเทปนิยาย นิทานไทย เรื่องในวรรณคดี เป็นต้น
2. เป็นรูปเล่มหนังสือการ์ตูน เฉพาะเรื่องเดียวจบในฉบับหรือมีต่อกันเป็นเล่ม ซึ่งโดยมากเป็นเรื่องผจญภัย ตื่นเต้น หวาดเสียว บางทีก็ลอกหรือเลียนแบบมาจากหนังสือการ์ตูนของต่างประเทศหรือเรื่องจากภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นต้น
3. เป็นรูปเล่มหนังสือที่มีหลายเรื่อง หลายรส แบบเดียวกับนิตยสาร คือ มีการ์ตูนเรื่องยาวประจำฉบับ เรื่องสั้นจบเป็นตอน ๆ เรื่องตลกขบขันประกอบคำบรรยาย และสาระอื่น ๆ ผสมรวมกัน เช่น การ์ตูน ตึกตา หูจ๋า เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ และธนาคารกสิกรไทย (2524 : 1 - 2) ได้แบ่งการ์ตูนเป็นห้าประเภท คือ

1. การ์ตูนบทบรรณาธิการและการ์ตูนล้อเลียนการเมือง (Editorial Cartoons and Political Cartoons) เป็นการ์ตูนที่สืบเนื่องมาจากสาระสำคัญของบทบรรณาธิการหรือเหตุการณ์ทางการเมืองที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเห็น อาจมีคำบรรยายหรือไม่ก็ได้
2. การ์ตูนเรื่องราวและการ์ตูนช่องเดียว (Comic Strips and Panels) มีลักษณะเป็นตัวการ์ตูนที่ผู้วาดกำหนดบุคลิกให้ อาจเป็นการ์ตูนประเภทวันต่อวันหรือวันเดียวจบ คำพูดของตัวการ์ตูนจะอยู่ในวง (Balloons) ข้าง ๆ หัวผู้พูด
3. การ์ตูนตลก (Gag Cartoons) เน้นความตลกขบขันเป็นหลัก เป็นการ์ตูนช่องเดียวโดยมีคำบรรยายสั้น ๆ เป็นคำพูดของการ์ตูนนั้นหรืออาจจะไม่มีคำบรรยายเลย ให้ผู้อ่านตีความจากท่าทางของตัวการ์ตูนเอง
4. การ์ตูนภาพประกอบ (Illustrative Cartoons) ไม่ค่อยมีความหมายในตัวเอง มักประกอบกับแบบเรียนหรือโฆษณาเพื่อการสอนหรืออธิบาย

5. ภาพยนตร์การ์ตูน (Animated Cartoons) คือ การทำให้ภาพการ์ตูนมีชีวิตเคลื่อนไหวได้โดยการนำภาพการ์ตูนหลาย ๆ ภาพมาเรียงตามลำดับต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว เป็นอาภักิริยาของตัวการ์ตูนบนที่กไวบนแผ่นฟิล์มภาพยนตร์ ภาพยนตร์การ์ตูนขนาดสั้นจะต้องใช้ภาพวาดประมาณ 10,000 - 15,000 ภาพ และภาพยนตร์การ์ตูนขนาดยาวอาจต้องใช้ภาพวาดถึง 2 ล้านภาพ ใช้จิตรกรนับร้อยคน

3. ลักษณะของการ์ตูนที่ดี

การ์ตูนยังมีลักษณะที่ดีอีก คือ การ์ตูนแสดงภาพให้ผู้ดูเข้าใจความหมายตรงกับผู้เขียนวางจุดมุ่งหมายเอาไว้ ซึ่งภาพที่เขียนเป็นภาพง่าย ๆ แสดงเฉพาะลักษณะเด่น ๆ ไม่มีความซับซ้อนหรือแสดงส่วนละเอียดมากเกินไป (นิพนธ์ สุขปริดี. 2517 : 33)

บุญฤทธิ์ คงคาเพชร (2527 : 15) ได้กล่าวถึงลักษณะของการ์ตูนที่ดีไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้ดูเข้าใจความหมายตรงกับที่ผู้เขียนวางจุดมุ่งหมายไว้
2. เป็นภาพง่าย ๆ มีลักษณะเด่น ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก
3. มีจุดมุ่งหมายเดียวในภาพ
4. ถ้ามีคำบรรยายควรเป็นคำบรรยายสั้น ๆ กระชับรัดและช่วยให้ภาพเกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
5. ภาพที่เขียนออกมาควรมีลักษณะซ้ำซ้อน หรือสนุกสนานเพลิดเพลินมากกว่าเป็นไปในทางเศร้า หดหู่ หรือพิการ เป็นต้น

6. การ์ตูนที่ดีควรให้แง่คิดและสร้างสรรค์ในทางที่ดี

คุณลักษณะของการ์ตูนและสาเหตุที่ทำให้เด็กอ่านหนังสือการ์ตูน คือ (Larrick. 1964 : 90 - 92)

1. หนังสือการ์ตูนให้ความพึงพอใจสนองตอบความชอบความต้องการของเด็กในด้าน การดำเนินพฤติกรรมและการผจญภัย
2. เหตุการณ์ในเรื่องดำเนินไปอย่างรวดเร็ว แต่ละบทตอนสั้นกระชับ สร้างความพึงพอใจให้แก่เด็กได้เร็ว

3. อ่านง่าย โดยที่ผู้อ่านหนังสือไม่คล่องก็สามารถเข้าใจเนื้อเรื่องได้โดยการดูรูปภาพ
4. สามารถหาอ่านได้ทุกแห่ง
5. เด็ก ๆ ทั้งชายและหญิงต้องการการยอมรับในกลุ่ม เด็กที่ไม่อ่านการ์ตูนอาจรู้สึกว่าเขากำลังแยกตัวออกจากกลุ่ม

6. เด็กหลายคนไม่มีหนังสือจะอ่าน จึงอ่านหนังสือการ์ตูนแทน

เหตุผลพื้นฐานที่สนับสนุนการใช้การ์ตูนเป็นสื่อการเรียนรู้

ชม ภูมิภาค (2524 : 134 - 144) กล่าวว่า การ์ตูนเรื่อง เหมาะสาหรับทำเป็นหนังสืออ่านสาหรับเด็ก หนังสือประกอบหลักสูตรในระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้เพราะการ์ตูนนั้นดูง่าย เข้าใจง่าย และเรียกร้อยความสนใจของนักเรียนได้ดีกว่าหนังสือที่มีแต่ข้อความและตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว ผู้เขียนสามารถสอดแทรกความรู้ ความคิด และคุณธรรมง่าย ๆ ที่ต้องการปลูกฝังให้อยู่ในตัวนักเรียนไว้บนภาพหรือหนังสือการ์ตูนนี้ได้ย่ำงดี

4. ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน

การ์ตูนเป็นภาพที่เด็กสนใจมากประเภทหนึ่ง การ์ตูนช่วยยให้เด็กชอบอ่านและสนใจอ่าน และช่วยยให้เด็กใช้ความคิดที่จะเรียบเรียงเรื่องที่เขายเห็นออกมาได้ดี เนื่องจากการ์ตูนสามารถถ่ายทอดความคิดจินตนาการออกมาเป็นภาพง่าย ๆ แต่ช่วยยให้คนได้มองเห็นความจริงได้มากที่สุด (Sand. 1956 : 248 - 249) ยิ่งกว่านั้นการ์ตูนยังยให้ความเพลิดเพลิน การแสดงออกถึงอารมณ์ขัน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ ครูที่มีประสิทธิภาพควรยทั่วไประยถือว่าภาพการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนที่สมบูรณ์แบบอย่ำงหนึ่ง

สมหญิง กลั่นศิริ (2521 : 74) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การ์ตูนช่วยส่งเสริมการสอนของครู ช่วยยให้บทเรียนน่าสนใจและท่ายให้ผู้เรียนเรียนโดยไม่วื้อหน่าย
2. การ์ตูนช่วยยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนเร็วยิ่งขึ้น เพราะการ์ตูนช่วยยสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจได้เร็วขึ้น

3. การกระตุ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนานและติดตามการสอนของครูโดยตลอด

4. การกระตุ้นช่วยผ่อนคลายอารมณ์เครียด ทำให้บทเรียนสนุกสนานและน่าติดตามโดยไม่มีเบื่อ

ส่วน บุญเหลือ ทองเยี่ยม และสุวรรณ นาฏ (2520 : 13 - 14) กล่าวถึงประโยชน์ของการกระตุ้นต่อการเรียนการสอนไว้ว่า

1. เป็นเครื่องกระตุ้นและเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้น
2. ใช้ประกอบคำอธิบายข้อความต่าง ๆ ให้เข้าใจง่ายขึ้น
3. ใช้จัดกิจกรรมนักเรียน โดยให้นักเรียนหัดเขียนคำอธิบายบรรยายภาพการกระตุ้น

หรือวาดภาพการกระตุ้นประกอบคำบรรยาย และนำภาพการกระตุ้นไปจัดป้ายนิเทศในวิชาที่เรียน

นอกจากนั้น คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (2522 : 204) ได้สรุปประโยชน์ของการกระตุ้นเรื่องที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนสนใจเนื้อหาวิชามากขึ้น
2. ใช้สอนเด็กเป็นรายบุคคลและทำให้การเรียนดีขึ้น
3. ฝึกการอ่านได้ดี
4. ทำให้นักเรียนสนใจในการอ่านมากขึ้น

ข้อดีประการสำคัญของหนังสือการกระตุ้นในการสอน ได้แก่ ความสามารถในการสร้างความสนใจ ซึ่งเป็นที่รู้กันดีทั่วไปในหมู่นักการศึกษาว่า ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญต่อผลการเรียนรู้ ถ้าหากครูได้คัดเลือกและนำมาใช้ร่วมกับวิธีสอนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมแล้ว หนังสือการกระตุ้นก็จะสามารถเป็นเครื่องมือการสอนที่ทรงประสิทธิภาพได้อย่างหนึ่ง (Wittich and Shuller, 1962 : 164) เช่นเดียวกับอุปกรณ์การสอนอย่างอื่นที่หายากและมีราคาแพง (ประทีน คล้ายนาค. 2518 : 33 - 38)

ลาวรรณ โฉมเฉลา (2504 : 80) กล่าวถึงประโยชน์ของหนังสือการกระตุ้นที่มีต่อการเรียนการสอนว่า

1. หนังสือการ์ตูนที่ดีอาจจะใช้เป็นเครื่องมือปลูกฝังความสนใจในการอ่านแก่เด็กเป็นเบื้องต้น เพราะเด็กสนใจรูปภาพมากกว่าสิ่งอื่น
2. หนังสือการ์ตูนที่ดี จะช่วยให้เด็กเกิดทักษะหรือความชำนาญในการอ่าน เพราะเด็กในวัยนี้กำลังอยากรู้อยากเห็น
3. หนังสือการ์ตูนที่ดี ช่วยให้เด็กรู้จักเก็บความจากเรื่องที่อ่านได้ เด็กส่วนมากจำเรื่องที่อ่านได้แม่นยำ และเด็กสามารถเล่าเรื่องให้คนอื่นฟังได้จากการดูที่ตนอ่าน
4. หนังสือการ์ตูนที่ดี สามารถช่วยให้เด็กสนใจในการวาดภาพและก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
5. สิ่งสำคัญที่สุดที่เด็กจะได้จากการอ่านหนังสือการ์ตูน คือ เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน รู้จักใช้เวลาให้เป็นประโยชน์
6. เด็กจะได้รับความรู้ วรรณคดี เนื้อเรื่องและเหตุการณ์ปัจจุบันต่าง ๆ อย่างกว้างขวางจากการอ่านหนังสือการ์ตูน

วีระ พุฒกลาง (2514 : 46) ได้สรุปคุณค่าของการดูการ์ตูนต่อการเรียนการสอนไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ทำให้เกิดจินตภาพที่ดียิ่งขึ้น หนังสือการ์ตูนที่ดีจะช่วยสร้างสรรค์ให้เด็กเกิดความคิดและจินตนาการที่ดียิ่งขึ้น
2. ทำให้เกิดความสนใจมากขึ้น หนังสือการ์ตูนทั่วไปต่างมีสิ่งเร้าในตัวอยู่แล้ว เช่น ตัวพระเอกหรือเนื้อเรื่องที่ตื่นเต้น ถ้าคนรู้จักเลือกหนังสือที่ดีมีสาระเหมาะสมแก่วัยของเด็กมาให้อ่าน หรือแม้แต่รูปภาพก็ยิ่งจะทำให้เด็กเรียนเกิดความรักที่จะอ่านหนังสือยิ่งขึ้น
3. ทำให้เกิดแนวความคิดที่ดี ธรรมชาติของหนังสือการ์ตูนเป็นการเขียนหรือเล่าเรื่องโดยอาศัยภาพประกอบ ถ้าเลือกหนังสือที่พาให้แนวคิดที่ดีแล้วจะเป็นการช่วยสร้างสรรค์ความคิดให้เกิดขึ้นกับเด็กทีละเล็กละน้อย
4. หนังสือการ์ตูนบางเล่ม บางเรื่อง จะทำให้เด็กจดจำวิธีการ ตลอดจนคำที่แปลก ๆ ออกไป ถ้าหนังสือที่ดีมีสาระเด็กก็จะจดจำ แต่โดยทั่วไปเด็กมักจะจดจำเฉพาะแต่สิ่ง

ที่สนใจและชอบในสิ่งที่แปลกใหม่เพื่อไว้พูดคุยกับเพื่อน ๆ เด็กที่สนใจหนังสือการ์ตูนมักจะจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้สูงกว่าเด็กที่อ่านหนังสือเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ถ้าหนังสือเรียนมีรูปภาพสวย ๆ ประกอบจะช่วยให้เด็กจดจำได้มากเช่นกัน

วัฒนะ จูฑะวิภาต (2523 : 56) กล่าวถึงประโยชน์ของการ์ตูนที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน โดยธรรมชาติแล้วการ์ตูนที่ดีย่อมดึงดูดความสนใจอยู่แล้ว จึงเหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องเร้าความสนใจ เช่น ใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการอภิปราย โดยครูตั้งคำถามนำให้เข้าสู่บทเรียนที่ครูต้องการ หรือใช้การ์ตูนเป็นหัวข้อเรื่องในการเขียนเรียงความไทย หรือใช้เป็นหัวข้อเรื่องการวิจารณ์สภาพแวดล้อมหรือเหตุการณ์ปัจจุบันในวิชาสังคมศึกษา
2. ใช้สำหรับอธิบายเพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น โดยการวาดภาพการ์ตูนง่าย ๆ พร้อมไปกับการอธิบายประกอบจะทำให้เด็กเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้ดีขึ้น
3. ใช้เป็นกิจกรรมของนักเรียน เช่น หัดให้นักเรียนวาดภาพการ์ตูนเพื่อใช้ประกอบการอธิบาย ซึ่งจะเป็นการส่งเสริม และพัฒนาการทางด้านทักษะและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

เมนส์ (Mains. 1945 : 506) กล่าวว่า หนังสือการ์ตูนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมาก เพราะเด็กชอบดูภาพการ์ตูนเนื่องมาจากใช้สัญลักษณ์ทางภาพแทนความหมายต่าง ๆ ทำให้ทราบเรื่องต่าง ๆ ได้ดี โดยเฉพาะเกี่ยวกับการสอนภาษา และอาจนำเอาภาพการ์ตูนมาใช้ในการเรียนการสอนได้หลายวิธีอย่างกว้างขวาง เช่น วิทยาศาสตร์ วรรณคดี สังคมศาสตร์ และสุขศึกษา เป็นต้น

จากทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า หนังสือการ์ตูนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ทั้งในด้านการเร้าความสนใจ ใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน ใช้ประกอบการอธิบาย ใช้ฝึกทักษะและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

5. ความสนใจของเด็กที่มีต่อการ์ตูน

การ์ตูนเป็นหนังสือที่นักเรียนในชั้นประถมศึกษาและชั้นมัธยมศึกษาชอบอ่านมาก คิดเป็นร้อยละ 96.48 และ 94.91 ตามลำดับ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2520 : 35)

เปอร์ตัน (ไพเราะ เรื่องศิริ. 2524 : 25 ; อ้างอิงมาจาก Burton. n.d.)

ได้กล่าวถึงสาเหตุที่เด็กชอบหนังสือการ์ตูนไว้หลายประการดังนี้

1. อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่ต้องอ่านคำบรรยายทุกคำเพียงแต่ดูภาพประกอบ เด็กก็สามารถเข้าใจเรื่องราวได้ตลอด เด็กที่อ่านหนังสือไม่เก่งชอบอ่านการ์ตูนมาก เพราะปกติเด็กเหล่านี้จะอ่านไม่ทันเพื่อนในชั้นเรียน แต่การอ่านหนังสือการ์ตูน ซึ่งเป็นการเล่าเรื่องด้วยภาพช่วยให้เด็กเหล่านี้ติดตามเรื่องได้ง่ายขึ้น

2. อ่านแล้วเข้าใจความทันที เพราะเนื้อเรื่องแสดงชัดอยู่แล้วไม่ต้องตีความก็สามารถเข้าใจได้

3. เนื้อเรื่องเหมาะกับธรรมชาติของเด็กวัยรุ่น แม้ว่าหนังสือการ์ตูนแต่ละเล่มจะมีเนื้อเรื่องแตกต่างกันก็ตาม แต่ส่วนใหญ่อีกส่วนแต่เป็นประเภทเรื่องลึกลับ ตื่นเต้น ผจญภัย และมีการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจของเด็กมาก

4. เด็กมักถือเอาเรื่องราวในหนังสือการ์ตูนเป็นเรื่องจริง เช่นเดียวกับเรื่องในภาพยนตร์และโทรทัศน์

5. เด็กมักจินตนาการไปตามหนังสือการ์ตูนที่อ่านว่ามีคน 2 จำพวก คือ คนดี กับคนเลว ซึ่งมีลักษณะรูปร่างหน้าตาและการกระทำเหมือนกับตัวการ์ตูนที่เขาอ่าน

6. เด็กนิยมชมชอบความเก่งกล้าสามารถของตัวละครในหนังสือการ์ตูน และจะยึดถือมาเป็นแบบอย่าง

7. หนังสือการ์ตูนเป็นหนังสือที่หาง่ายและราคาไม่ค่อยแพง

แม้ว่าเหตุผลที่เด็กแต่ละคนชอบอ่านการ์ตูนจะไม่เหมือนกัน แต่เด็กส่วนมากก็ชอบอ่านการ์ตูนเช่นเดียวกัน

ไพเราะ เรื่องศิริ (2524 : 117) ได้กล่าวถึงลักษณะของหนังสือการ์ตูนที่เด็กวัย 10-12 ปี ชอบอ่านไว้ดังต่อไปนี้

1. ขอบอ่านหนังสือการ์ตูนขนาดเล็ก คือ ขนาด 13 ซม. 18 ซม.
2. ขอบตัวหนังสือที่เขียนคำบรรยายแบบตัวเขียนบรรจง
3. การจัดรูปเล่ม และลักษณะภาพเป็นแบบใดก็ได้

6. หลักเกณฑ์การเลือกการ์ตูนประกอบการสอน

บุญเหลือ ทองเอี่ยม และสุวรรณ นาฏ (2520 : 13 - 14) ได้เสนอหลักเกณฑ์การเลือกการ์ตูนเพื่อใช้ในการสอนไว้ดังนี้

1. การ์ตูนที่ใช้ควรเหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงว่าผู้เรียนเคยศึกษาหรือมีพื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ บ้างหรือไม่
2. การ์ตูนที่ใช้ไม่ควรเป็นนามธรรมมากเกินไป ควรเลือกแบบง่าย ๆ มีสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน
3. การ์ตูนที่ใช้ควรมีสัญลักษณ์เฉพาะเรื่อง เช่น อาจเป็นการ์ตูนเสียดสีการเมือง หรือเป็นการ์ตูนรื้อฟื้นหัวใจใจไม่ให้เกิดไปสนใจอธิบายมุข เป็นต้น
4. ภาพการ์ตูนนั้นควรมีขนาดเหมาะสม คือ เหมาะสมทั้งขนาดของภาพ สีเส้น ความยาวของเรื่อง วัยของผู้เรียน และระดับของผู้ดูเป็นสำคัญ

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 302 - 306) กล่าวถึงการเลือกการ์ตูนประกอบการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

ภาพการ์ตูนเป็นภาพที่เขียนขึ้นโดยตัดรายละเอียดปลีกย่อย คงเหลือไว้เฉพาะส่วนสำคัญ ลักษณะรูปแบบของการ์ตูนอาจจะเกินเลยไปบ้างเล็กน้อย แต่เน้นความสนใจที่ความเรียบง่าย ไม่ยุ่งเหยิงหรือสลับซับซ้อน ภาพการ์ตูนอาจจะเป็นภาพเดี่ยวหรือเป็นภาพต่อเนื่องกันเป็นเรื่องราวในทางคณิตศาสตร์นั้น อาจจะนำภาพการ์ตูนมาประกอบการสอนได้ดังนี้

1. การ์ตูนที่เป็นภาพลายเส้น ครูควรจะค่อย ๆ เขียนภาพไปขณะที่เขียนโจทย์อย่างเขียนจนจบแล้วจึงอธิบาย
2. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จ (ภาพเดี่ยว)
3. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จที่แต่งเป็นเรื่องราว

7. การเขียนการ์ตูนสำหรับประกอบการสอน

ชาวลิต ชำนาญ (2521 : 219 – 220) ได้อธิบายหลักในการเขียนการ์ตูนสำหรับประกอบการเรียนการสอนไว้ว่า เมื่อกำหนดเรื่องที่จะเขียนได้แล้ว ให้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วางเค้าโครงเรื่องราวให้สนุกและเข้าใจเอาไว้ล่วงหน้า
2. แบ่งสาระสำคัญของเรื่องออกเป็นเฟรมหรือส่วนย่อย ๆ ติดต่อกันตลอดเรื่อง
3. พิจารณาเพิ่มเติมหรือตัดทอนสาระสำคัญให้เหลือเฉพาะส่วนที่จำเป็นจริง ๆ
4. เขียนภาพคร่าว ๆ เป็นเรื่องราวติดต่อกันตามสาระสำคัญหรือส่วนย่อย ๆ ที่แบ่งเอาไว้
5. ลงมือเขียนการ์ตูน โดยถือหลักการต่อไปนี้
 - 5.1 ภาพทุกภาพต้องแสดงท่าทางให้สื่อความหมายตามท้องเรื่อง
 - 5.2 ต้องเป็นภาพที่ง่าย ๆ ไม่แสดงรายละเอียดมากนัก เน้นเฉพาะส่วนที่จำเป็น
 - 5.3 แต่ละภาพต้องมีจุดมุ่งหมายเดียว
 - 5.4 ใช้คำบรรยายหรือภาษาประกอบที่กระชับรัดกุม มีความหมายสมบูรณ์
 - 5.5 ไม่ควรมีการพูดตอบกันในภาพเดียว เช่น ภาพที่ 1 ชาลีถามมานะ ภาพที่ 2 มานะจึงจะตอบชาลี ถ้าทั้งถามและตอบในภาพเดียวกันจะทำให้ผู้ดูสับสนใจยิ่งขึ้น เช่น มีการย่อส่วน ขยายส่วน ภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง สลับเปลี่ยนกันไป
 - 5.6 ให้มีการเคลื่อนไหวของตัวละครในมุมต่าง ๆ เพื่อเป็นการเร้าให้ผู้ดูสนใจยิ่งขึ้น เช่น มีการย่อส่วน ขยายส่วน ภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง สลับเปลี่ยนกันไป
 - 5.7 แต่ละภาพต้องมีขนาดพอเหมาะ สามารถเขียนคำบรรยายด้วยตัวหนังสือขนาดเหมาะสมกับวัยของผู้ดู
 - 5.8 ถ้าเป็นหนังสือสำหรับเด็กประถมศึกษา ควรมีหมายเลขลำดับภาพเพื่อช่วยในการอ่านเรื่องราวได้ตามลำดับ
 - 5.9 ถ้ามีหลายภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ ควรพิจารณาจัดลำดับภาพให้สอดคล้องกับหลักการอ่านและการเขียน ที่เด็กต้องกวาดสายตาหรือเขียนจากซ้ายไปขวามือ ดังตัวอย่าง

ภาพที่ 1	ภาพที่ 2
ภาพที่ 3	ภาพที่ 4

กรณีที่มี 4 ภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ

ภาพที่ 1	ภาพที่ 2
ภาพที่ 3	

กรณีที่มี 3 ภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ

ภาพที่ 1	ภาพที่ 2
----------	----------

กรณีที่มี 2 ภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ
(หน้ากระดาษกว้าง)

หรือ

ภาพที่ 1
ภาพที่ 2

(หน้ากระดาษแคบ)

ภาพประกอบ 4 แสดงการจัดลำดับภาพให้สอดคล้องกับหลักการอ่านและการเขียน

5.10 ถ้าเป็นการดูที่เป็นหนังสือตำราเรียน ควรมีข้อเสนอแนะการเรียน จุดประสงค์มีการทบทวนฝึกหัดทุก ๆ ครั้งทำให้ความรู้ใหม่ และมีการเสริมแรงทุกครั้งเมื่อเด็กประสบความสำเร็จอีกด้วย

หลักเกณฑ์ในการเขียนหนังสือการ์ตูน

สมพงษ์ ศิริเจริญ และคนอื่น ๆ (2506 : 57) กล่าวถึงองค์ประกอบของการ์ตูนนั้น ควรประกอบด้วยรูปร่าง ลักษณะ และโครงร่างของการ์ตูน

ณรงค์ ทองปาน (2526 : 73 - 75) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการเขียนหนังสือการ์ตูน ไว้ว่า ก่อนที่จะลงมือเขียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. เขียนเพื่อให้เด็กอ่าน
2. ควรคำนึงถึงในการจัดทำหนังสือ ในเรื่องความเจริญทางภาษาของเด็ก ความเจริญทางร่างกาย และความสนใจในการอ่าน
3. เรื่องที่ใช้เขียน ควรวางแผนในการเขียน โดยกำหนดขอบเขตของเรื่องที่จะเขียน
4. กำหนดแก่น แนวคิด หรือสาระสำคัญของเรื่อง (Theme) ตั้งชื่อเรื่องให้เหมาะสม และการวางโครงเรื่อง

จากลักษณะของการ์ตูน สรุปได้ว่า การ์ตูนมีลักษณะแบบเสียนของจริง แบบภาพล้อของจริง และลักษณะของภาพเป็นภาพลายเส้นขาวดำ ส่วนองค์ประกอบและหลักเกณฑ์ในการเขียนการ์ตูนต้องคำนึงถึงรูปร่าง ลักษณะ แนวคิด และการวางเรื่องราวให้สนุกและเข้าใจ

จากเอกสารการวิจัยต่าง ๆ จะพบว่า การผลิตหนังสือการ์ตูนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่น่าสนใจ และมีคุณค่าต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพแล้ว ยังสามารถสร้างความเพลิดเพลินต่อการเรียนการสอนได้อีกด้วย ทั้งยังใช้เป็นแนวทางของกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้อย่างกว้างขวางและคุ้มค่า

งานวิจัยเกี่ยวกับการ์ตูนและหนังสือการ์ตูน

งานวิจัยเกี่ยวกับการ์ตูนในประเทศและต่างประเทศ

การใช้การ์ตูนเป็นสื่อการสอนนั้น มีผลการวิจัยของนักศึกษาลายคนดังนี้

ประสงค์ สุรสิทธิ์ (2515 : 37 - 39) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากหนังสือที่มีตัวอักษร หนังสือที่มีตัวอักษร

ประกอบภาพการ์ตูน และการ์ตูนผูกเป็นเรื่อง ผลการวิจัยพบว่า การ์ตูนที่ผูกเป็นเรื่องจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด กลุ่มที่มีตัวอักษรประกอบหลายภาพจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรองลงมาดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนที่มีแต่ตัวอักษร

ประทีน คล้ายนาค (2518 : 33 - 40) ได้ทำการเปรียบเทียบการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยปรากฏว่า การสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนปกติ ไม่มีผลแตกต่างกัน ผู้วิจัยยังแนะนำว่าหากครูจะคัดแปลงบทเรียนธรรมดาที่มีอยู่ให้เป็นหนังสือการ์ตูนเรื่องแล้ว จะสามารถใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนของครูได้ผลดีพอ ๆ กับการใช้อุปกรณ์การสอนอย่างอื่นที่หายากและมีราคาแพง แต่ผู้วิจัยย้ำว่า ก่อนที่นักเรียนจะได้อ่านหนังสือบทเรียนการ์ตูน ครูควรจะต้องกล่าวถึงจุดประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจากหนังสือการ์ตูน และวิธีอ่านเพื่อให้นักเรียนได้ประโยชน์จากหนังสือการ์ตูนมากที่สุด

มณีรัตน์ พรหมสุวรรณศิริ (2521 : 181) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาการใช้ห้องสมุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนสีกับการสอนตามปกติกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนสี กลุ่มควบคุมใช้วิธีบรรยาย อภิปราย และอุปกรณ์อื่น ๆ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนสีและนักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติไม่แตกต่างกัน

สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง (2521 : 37 - 38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสุศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7... โดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนกับการสอนแบบเดิม ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายทดลองกับนักเรียนจำนวน 60 คน กลุ่มทดลองเรียนจากหนังสือการ์ตูน กลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนแบบเดิม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ใช้หนังสือการ์ตูนในการเรียนการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประเสริฐ มาสุปรีดี (2522 : 31 - 32) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนตามปกติ พบว่า

กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยวิธีหนังสือการ์ตูนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มนตรี แยมกสิกร (2523 : 56 - 165) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาสุศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงการ์ตูนและจากการสอนตามปกติ ทดลองกับนักเรียนจำนวน 135 คน พบว่า นักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงการ์ตูน และจากการสอนตามปกติ มีปริมาณการเรียนรู้พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงธรรมดา

สุนทร เขยชื่น (2524 : 144) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทดลองกับนักเรียน จำนวน 60 คน โดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนในกลุ่มทดลองและไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนในกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยวิธีหนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้หนังสือการ์ตูน

สุมาลี พลราษฎร์ (2529 : 81 - 84) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยวิธีหนังสือประกอบภาพการ์ตูนกับที่เรียนตามหนังสือคู่มือครู พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยวิธีหนังสือประกอบภาพการ์ตูนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขวัญชัย เหมือนเผ่าพงษ์ (2525 : 26 - 27) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ระบุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับที่ไม่ระบุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ระบุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมสูงกว่าผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ไม่ระบุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พิสิฐ นาคระไพ (2527 : 72 - 76) ศึกษาผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนที่ใช้นิทานเรื่องแบบต่าง ๆ พบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนมีนิทานเรื่องแบบต่างกันคือ แบบมีภาพ ชูटनाเรื่องบอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแบบบอกเล่า แบบคำถาม

และแบบไม่มีชุดนำเรื่อง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการเรียนรู้ที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถด้านความเข้าใจในการอ่านสูง ปานกลาง ต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือการ์ตูนที่มีวิธีนำเสนอเรื่องแบบต่างกับระดับความสามารถด้านความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนเมื่อแยกวิเคราะห์ในแต่ละระดับความสามารถด้านความเข้าใจในการอ่านของกลุ่ม

โซเนส (Sones. 1944 : 238 - 239) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการอ่านระหว่างหนังสือธรรมดา กับหนังสือการ์ตูนเรื่อง ในเด็กระดับเกรด 6 และเกรด 7 ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่อ่านหนังสือการ์ตูนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 10-30 และเมื่อสลับให้กลุ่มที่อ่านหนังสือธรรมดา อ่านหนังสือการ์ตูน กลุ่มที่อ่านหนังสือการ์ตูนอ่านหนังสือธรรมดา ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยในการอ่านครั้งหลังสูงกว่าครั้งแรก และโซเนส ยังได้กล่าวไว้ด้วยว่า ภาพการ์ตูนเป็นสิ่งที่สร้างความสนใจที่สำคัญ ในการเรียนการสอน ตัวอย่างเช่น การสอนวิชาภาษาต่างประเทศในโรงเรียนเบนจามิน แฮร์สัน รัฐนิวยอร์ก ปรากฏว่า การ์ตูนที่ถูกเลือกจากนิตยสารฝรั่งเศสสามารถสร้างความสนใจในการเรียนศัพท์ และความเชื่อมั่นในการใช้ภาษาฝรั่งเศสของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

คินเดอร์ (Kinder. 1965 : 68 - 69) ได้สำรวจการใช้การ์ตูนประกอบการสอนของครูระดับมัธยมศึกษา จำนวน 300 คน ปรากฏผลดังนี้

1. ครูทุกคนมีความพอใจในประโยชน์ของการ์ตูน
2. นักเรียนร้อยละ 97 ชอบเรียนกับครูที่ใช้การ์ตูนสอน
3. การ์ตูนมีประโยชน์มากที่สุดสำหรับครูที่สอนวิชาสังคมศึกษา คณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย
4. ประโยชน์ของการ์ตูนอยู่ที่การใช้ภาพประกอบ การดึงดูดความสนใจ การจูงใจ การให้ความชัดเจน การเน้นให้เกิดอารมณ์ขัน
5. ครูและนักเรียนเห็นพ้องต้องกันว่า พยายามหนังสือแบบเรียนที่มีการ์ตูนเป็นภาพประกอบ

วิมล ล้อมเศรษฐ (2527 : 33 - 37) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้หนังสือการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนแบบปกติในโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 ห้อง ๆ ละ 30 คน ให้เป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้อง ซึ่งสอนโดยใช้การสอนแบบปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่าการสอนทั้ง 2 วิธี ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนในกลุ่มสูงมีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนในระดับปานกลางและต่ำตามลำดับ นักเรียนที่มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียน แต่ความคงทนในการเรียนรู้ปรากฏว่านักเรียนที่มีทัศนคติในการเรียนต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิเคราะห์ความสนใจหนังสือการ์ตูน ปรากฏว่านักเรียนมีความสนใจและชอบหนังสือการ์ตูนที่นำมาประกอบการเรียนเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังชอบที่จะเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยมีหนังสือการ์ตูนประกอบในการเรียนอีกด้วย

ศิริอร รัตนอุดม (2527 : 35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้การ์ตูนเรื่องประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชาวิทยาลัย จำนวน 2 ห้องเรียน โดยให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และเป็นกลุ่มควบคุมอีก 1 ห้องเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า ความเข้าใจในการอ่านของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุชาติ นิลสารานิจิต (2530 : 46) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือประกอบภาพการ์ตูนกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างได้จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หนังสือประกอบภาพการ์ตูน และกลุ่มควบคุม เรียนโดยวิธีปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในส่วนของงานวิจัยด้านนี้ในต่างประเทศมีผลการวิจัยที่น่าสนใจดังนี้

วิทตี (Witty. 1941 : 105 - 109) ได้ทำการศึกษาวิจัยโดยการแบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม โดยคัดเลือกเด็กที่ชอบอ่านหนังสือการ์ตูนมาไว้กลุ่มหนึ่ง กับเด็กที่ไม่ค่อยชอบอ่านหนังสือการ์ตูนไว้อีกกลุ่มหนึ่งแล้วทำการทดลองวัดเชาวน์ปัญญา (I.Q.) ของเด็กทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏว่า เด็กทั้งสองกลุ่มมีเชาวน์ปัญญาเกือบเท่ากัน คือ กลุ่มที่ชอบอ่านหนังสือการ์ตูนมาก มีเชาวน์ปัญญาเฉลี่ย 107 ส่วนกลุ่มที่ไม่ชอบอ่านหนังสือการ์ตูนมีเชาวน์ปัญญาเฉลี่ย 105 แต่อย่างไรก็ตามเขาก็พบว่าเด็กที่ชอบอ่านหนังสือการ์ตูนนั้น มีการพัฒนาทางการอ่าน การจำ สำนวนคำศัพท์ และมีความคล่องแคล่วในการพูดจามากกว่าเด็กที่ไม่ค่อยชอบอ่านหนังสือการ์ตูน

โชน (Shone. 1944 : 238 - 239) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านของนักเรียนในระดับเกรด 6 และเกรด 7 จำนวนชั้นละ 400 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างให้อ่านหนังสือการ์ตูนเรื่อง และกลุ่มควบคุมอ่านหนังสือแบบเรียนธรรมดา ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ในการอ่านของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมร้อยละ 10-30 และเมื่อลองให้กลุ่มควบคุมอ่านหนังสือการ์ตูนบ้าง ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมสูงขึ้นกว่าเดิม ส่วนกลุ่มทดลองเมื่อให้อ่านหนังสือแบบเรียนธรรมดา คะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งที่สองไม่ดีขึ้นกว่าเดิมมากนัก โชน จึงสรุปว่า กลุ่มทดลองได้เรียนรู้ใบมากที่สุดแล้วจากการอ่านหนังสือการ์ตูน การอ่านหนังสือแบบเรียนธรรมดาในครั้งหลังจึงไม่มีผลต่อการเรียนรู้ให้เพิ่มจากเดิมมากนัก ส่วนกลุ่มควบคุมยังเรียนรู้จากการอ่านหนังสือธรรมดาไม่มาก จึงเกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นเมื่อได้อ่านหนังสือการ์ตูน

Thorndike (1944 : 110 - 113) ได้เสนอผลการอ่านหนังสือการ์ตูนที่มีต่อเด็ก รดยได้ศึกษาเนื้อหาหนังสือการ์ตูน 4 ฉบับที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในแต่ละเดือนในรอบปี 1940 ซึ่งได้แก่ หนังสือการ์ตูนเรื่อง Superman, Batman, Action Comics และ Detective Comics ในหนังสือทั้ง 4 ฉบับนี้ ปรากฏว่าส่วนที่สำคัญคือ ภาพการ์ตูนบทบรรยาย บทเจรจา ซึ่งพบว่ามีคำศัพท์อยู่ประมาณ 10,000 คำ เขาได้สรุปว่า ถ้าเด็กธรรมดาทั่วไปอ่านหนังสือการ์ตูนนี้เดือนละครั้งก็จะสามารถเรียนรู้คำศัพท์จากการอ่านได้มากพอ ๆ กับเด็กนักเรียนที่เรียนในระดับ 4 หรือระดับ 5 และถึงแม้ว่าจะมีพวกศัพท์แสงปะปนอยู่ด้วย แต่ก็เป็นคำศัพท์ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันหรือในหนังสือทั่ว ๆ ไป อันเป็นศัพท์สามัญภาษาอังกฤษโดยตรง และยังมีคำศัพท์ที่แปลกใหม่สำหรับเด็กอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งก็นับว่าเป็นที่ต้องการของเด็กในอันที่จะเพิ่มขยายคำศัพท์อันเป็นผลเนื่องมาจากการอ่านหนังสือการ์ตูน และเป็นการเพิ่มประสบการณ์ในการอ่านของเด็กก่อนวัยเรียนหรือแม้แต่เด็กระดับประถมศึกษาที่จะเข้าเรียนในระดับมัธยมศึกษาต่อไป

จากรายงานการวิจัยทั้งหมดนี้ งานวิจัยที่เน้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การ์ตูนมีเรื่องเดียว ของ สุมาลี พลราษฎร์ (2529 : 81 - 84) ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หนังสือประกอบภาพการ์ตูน เป็นการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่นักเรียน แต่ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง รดยแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 การ์ตูนสถานการณ์ และชุดที่ 2 การ์ตูนสรุปผลการทดลอง เพื่อเป็นการใช้การ์ตูนเข้าช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งเน้นการทดลองด้วย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสนใจในการศึกษาผลของการ์ตูนที่มีผลต่อเพศชายและเพศหญิง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำหนังสือการ์ตูนมาช่วยประกอบการเรียนการสอนนั้น พบว่า การ์ตูนมีส่วนช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น ช่วยสร้างความสนใจ และมีคุณค่าต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพแล้ว ยังสามารถสร้างความเพลิดเพลินต่อการเรียนการสอนได้ดี ทั้งยังใช้เป็นแนวทางของกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้อย่างกว้างขวางและคุ้มค่าด้วย

สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีหนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติแตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายที่ได้รับการสอนโดยวิธีหนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติแตกต่างกัน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนโดยวิธีหนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 360 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่าง 80 คน แล้วสุ่มแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามปกติ

ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1. ศึกษาคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ของประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีอยู่ 9 ห้อง รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 360 คน
2. เลือกห้องที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนใกล้เคียงกัน เพื่อเป็นประชากรในการสุ่ม แล้วสุ่มมา 2 ห้องเรียน แล้วสุ่มแยกโดยให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.203) เรื่อง "อาหาร" บทที่ 7 ตรงตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหาร แบ่งเป็น 2 แผน

1.1 แผนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง มีจำนวนทั้งหมด 8 แผน ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้ การทดสอบสารอาหาร สารอาหารที่ให้พลังงาน สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของอาหาร การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน โทษของการขาดสารอาหาร พลังงานจากอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ และสิ่งเป็นพิษในอาหาร

1.2 แผนการสอนตามคู่มือครู จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี 8 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.69 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .22 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งวัดความสามารถด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

2.1 ด้านความรู้ความจำ

2.2 ด้านความเข้าใจ

2.3 ด้านการนำไปใช้

2.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. หนังสือการ์ตูนเรื่อง มีจำนวนทั้งหมด 8 เล่ม ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง อาหาร ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 ชื่อเรื่องกิจกรรม
- 3.2 คำชี้แจงการใช้หนังสือการตูนเรื่อง
- 3.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม
- 3.4 จุดประสงค์ของหนังสือการตูนเรื่อง
- 3.5 ชุดที่ 1 การตูนสถานการณ์
- 3.6 ชุดที่ 2 การตูนสรุปผลการทดลอง
- 3.7 ขั้นตอนกิจกรรมที่ใช้หนังสือการตูนเรื่อง
 - 3.7.1 ขั้นระบุปัญหา
 - 3.7.2 ขั้นกำหนดสมมติฐาน
 - 3.7.3 ขั้นทดสอบสมมติฐาน
 - 3.7.4 ขั้นสรุปผลการทดลอง

1. การสร้างแผนการสอน

- การสร้างแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายทั่วไป และเนื้อหาเรื่องอาหาร จากหนังสือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น คู่มือครู และหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน ความคิดต่อเนื่อง และความคิดรวบยอดจากเนื้อหาวิชาเรื่องอาหาร
 - 1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา
 - 1.4 สร้างแผนการสอน 2 แผน คือ แผนการสอนโดยใช้หนังสือการตูนเรื่อง และแผนการสอนตามคู่มือครู จำนวน 16 คาบ แต่ละแผนประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
 - 1.4.1 ความคิดรวบยอด
 - 1.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์ของกิจกรรม
 - 1.4.3 กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.4.4 วัสดุอุปกรณ์

1.5 นำแผนการสอนเรื่องอาหารทั้ง 2 แผนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำรูปแบบการสอนที่ใช้กับกลุ่มทดลองที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร เพื่อทดสอบว่ามีปัญหาอย่างไรหรือไม่ โดยดำเนินการดังนี้

1.6.1 ทดลองสอนกับนักเรียนในกลุ่มย่อย เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาที่ใช้ การสื่อความหมาย กิจกรรมที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6.2 ทดลองสอนกับนักเรียนทั้งห้องเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

1.1 การสร้างแผนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง มีขั้นตอนการทำงานกิจกรรมดังนี้

1.1.1 ขั้นอธิบายก่อนการทดลอง

1.1.1.1 นักเรียนร่วมกันอธิบายถึงปัญหา สาเหตุของปัญหา ผักตบชวาตามลำดับขั้นตอน เพื่อนำสู่การทดลองจากการ์ตูนสถานการณ์ชุดที่ 1 จากหนังสือการ์ตูนเรื่อง

1.1.2 ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นที่กำหนดในหนังสือแบบเรียน เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น

1.1.3 ขั้นอธิบายหลังการทดลอง

1.1.3.1 นักเรียนร่วมกันอธิบายผลการทดลองเพื่อสรุปผลการทดลอง

1.1.3.2 ให้นักเรียนศึกษาหาความรู้จากการ์ตูนสรุปผลการทดลอง ชุดที่ 2 และทำความเข้าใจ

1.1.3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากผลการทดลอง

เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1.1.3.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำกิจกรรม

1.2 แผนการสอนตามปกติ มีขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

1.2.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1.2.1.1 ครูเสนอปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในแบบเรียน

1.2.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายปัญหา

1.2.1.3 ครูชี้แจงจุดประสงค์ในการทดลอง

1.2.1.4 ครูอธิบายวิธีการทดลองและข้อควรระวังในการทดลอง

1.2.2 ขั้นทดลอง

นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนในแบบเรียน

1.2.3 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ตาราง 1 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการสอนจาก
หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ

การสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง	การสอนตามปกติ
1. <u>ขั้นอธิบายก่อนการทดลอง</u> นักเรียนศึกษาจากปัญหาการตั้งสถานการณ์ในหนังสือการ์ตูนเรื่อง แล้วอธิบายร่วมกันตามแนวคำถามในหนังสือการ์ตูนเรื่อง เพื่อศึกษาถึงปัญหาและสาเหตุของปัญหา ผูกตั้งสมมติฐานเพื่อนำสู่การทดลอง 2. <u>ขั้นทดลอง</u> นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนตามแบบเรียน เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น 3. <u>ขั้นอธิบายหลังการทดลอง</u> นักเรียนร่วมกันอธิบายตามแนวคำถามในหนังสือการ์ตูนเรื่อง เพื่อสรุปผลการทดลอง ให้นักเรียนเปิดดูการ์ตูนเรื่องที่สรุปความรู้ตอนท้ายกิจกรรมและทำความเข้าใจ ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายจากผลการทดลอง เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำกิจกรรม	1. <u>ขั้นอธิบายก่อนทำกิจกรรม</u> ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดตามแนวคำถามในแบบเรียน และคู่มือครูถึงปัญหาวิธีการทดลอง ข้อควรระวังในการทดลอง 2. <u>ขั้นทดลอง</u> นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนในแบบเรียน 3. <u>ขั้นอธิบายหลังการทดลอง</u> ครูนำผลการทดลองที่ได้ของแต่ละกลุ่มมาอธิบายร่วมกันตามแนวคำถามในแบบเรียน เพื่อสรุปผลการทดลอง ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายจากผลการทดลอง เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแบบเรียน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

- 2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และหลักการสร้างข้อสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ของ ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 25 - 26)
- 2.2 ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องจากหนังสือและคู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ว.203) เรื่องอาหาร เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรม โดยแบ่งพฤติกรรมด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 วิเคราะห์อัตราส่วนในการออกแบบทดสอบ
- 2.4 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อในแต่ละเนื้อหา จำนวน 80 ข้อ
- 2.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตาม เนื้อหา ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้อง ด้านภาษาเพื่อแก้ไขปรับปรุง
- 2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ชักกลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนเรื่องนี้ไปแล้ว จำนวน 100 คน
- 2.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้ววิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความ ยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% เปิดตาราง จุง เตห์ ฟาน เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) .20 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2536 : 137)
- 2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วจำนวน 40 ข้อไปจัดทำเป็นฉบับ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนเรื่องอาหารแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2536 : 130) มีค่าความเชื่อมั่น 0.69

2.9 นำนแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539

3. การสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่อง

การสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่อง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร แผนการสอน คู่มือครู หนังสือ แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 (ว.203) ของ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียนเรื่อง

3.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์ของกิจกรรม เลือกเนื้อหาเรื่องอาหารในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ว.203) และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องอาหาร ในขอบข่ายของเนื้อหาวิชาจากหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เพื่อนำมาสร้างเป็นหนังสือการ์ตูนเรื่อง โดยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อได้เป็น 8 หัวข้อ ใช้สร้างเป็นหนังสือการ์ตูนเรื่อง หัวข้อละ 1 เล่มดังนี้

3.2.1 การทดสอบสารอาหาร	3 คาบ
3.2.2 สารอาหารที่ให้พลังงาน	3 คาบ
3.2.3 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน	3 คาบ
3.2.4 ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของอาหาร	3 คาบ
3.2.5 การกินอาหารที่ถูกสัดส่วน	1 คาบ
3.2.6 โทษของการขาดสารอาหาร	1 คาบ
3.2.7 พลังงานจากอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ	1 คาบ
3.2.8 สิ่งเป็นพิษในอาหาร	1 คาบ
รวม	16 คาบ

3.3 ศึกษาวิธีสร้างหนังสือการ์ตูนสำหรับเด็ก เพื่อใช้เป็นหนังสืออ่านประกอบหรือหนังสืออ่านเพิ่มเติมจากตำราและเอกสารต่าง ๆ

3.4 ศึกษาหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็กเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาการสร้างหนังสือให้เหมาะสมกับวัยและความต้องการของเด็ก

3.5 วางรูปแบบโครงเรื่องและจัดทบทการ์ตูน โดยศึกษาเนื้อหาจากหนังสือวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และหนังสือคู่มือครูของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียนเรื่องอาหาร เพื่อให้เนื้อหาในบทการ์ตูนเรื่องเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีขั้นตอนการนำเสนอตามลำดับดังนี้

- ขึ้นอภิปรายก่อนการทดลอง

3.5.1 ขึ้นระบุปัญหา โดยใช้การ์ตูนสถานการณ์ ชุดที่ 1 ในหนังสือการ์ตูนเรื่อง เพื่อให้นักเรียนกำหนดปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา

3.5.2 ขึ้นกำหนดสมมติฐาน เมื่อนักเรียนกำหนดปัญหาแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนด

- ขึ้นการทดลอง

3.5.3 ขึ้นทดสอบสมมติฐาน เป็นขั้นที่นักเรียนทำการทดลองตามกิจกรรมแบบเรียนเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น

- ขึ้นอภิปรายหลังการทดลอง

3.5.4 ขึ้นสรุป นักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองตามแนวคำถามที่กำหนดให้ โดยครูให้นักเรียนอ่านการ์ตูนสรุปผลการทดลอง ชุดที่ 2 ที่สรุปความรู้และทำความเข้าใจ

3.5.5 ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันจากผลการทดลองและสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่สมารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.6 สร้างแบบทดสอบย่อยประจำกิจกรรม

3.7 นำหนังสือการ์ตูนเรื่องให้ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี 1 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาพการ์ตูน และส่วนนำเสนอเนื้อหาเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของหนังสือการ์ตูนเรื่องต่อไป

3.8 นำหนังสือการตูนเรื่องที่ถูกวิจัยสร้างขึ้นและได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปจัดทำเป็นรูปเล่ม แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนเรื่องอาหาร เพื่อนำผลมาแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.8.1 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน บันทึกปัญหา ข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3.8.2 ทดลองภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 40 คน แล้วนำปัญหาที่พบมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

3.9 นำหนังสือการตูนเรื่องที่ถูกวิจัยสร้างขึ้นที่ได้แก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วไปจัดทำเป็นรูปเล่ม เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2536 : 67) มีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE	T ₁	X	T ₂
RC	T ₁	~X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X	แทน	การสอนโดยใช้นั่งสื่อกำหนดเรื่อง
~X	แทน	การสอนตามปกติ
E	แทน	กลุ่มทดลอง
C	แทน	กลุ่มควบคุม
T ₁	แทน	การสอบก่อนเรียน
T ₂	แทน	การสอบหลังเรียน
R	แทน	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

วิธีดำเนินการสอน

การดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้นั่งสื่อกำหนดเรื่อง (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้นั่งสื่อกำหนดเรื่อง
2. ขั้นตอนการสอน ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้นั่งสื่อกำหนดเรื่อง

กลุ่มทดลอง (ได้รับการสอนโดยใช้นั่งสื่อกำหนดเรื่อง)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - 1.1 ครูสนทนาและทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว ใช้เวลา 5 นาที
 - 1.2 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แล้วแจกหนังสื่อกำหนดเรื่อง พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้นั่งสื่อกำหนดเรื่อง ใช้เวลา 5 นาที
 - 1.3 ให้นักเรียนอ่านหนังสื่อกำหนดเรื่องสถานการณ์ชุดที่ 1 พร้อมทั้งเขียนคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ปัญหาและสาเหตุของปัญหา ตั้งสมมติฐาน ใช้เวลา 10 นาที

2. ขั้นอธิบายก่อนการทดลอง

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายถึงสิ่งที่ เป็นปัญหา สาเหตุของปัญหา และ สมมติฐานที่สามารถนำไปทดลองได้ ใช้เวลา 10 นาที

2.2 ครูอธิบายวิธีการทดลองและข้อควรระวัง ใช้เวลา 5 นาที

3. ขั้นทดลอง

3.1 นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและ เลือกรูปแบบการบันทึกข้อมูลกับ สรุปผลการทดลอง ใช้เวลา 40 นาที

4. ขั้นอธิบายหลังการทดลอง

4.1 ครูให้นักเรียนอ่านหนังสือการสรุปผลการทดลองชุดที่ 2 และตอบคำถาม ใช้เวลา 10 นาที

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายเพื่อสรุปผลการทดลอง เพื่อนำความรู้ใหม่ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้เวลา 10 นาที

4.3 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำกิจกรรมที่ 7.1

กลุ่มควบคุม (ได้รับการสอนตามคู่มือครู)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูสนทนาและทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว ใช้เวลา 5 นาที

1.2 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ใช้เวลา 5 นาที

1.3 ให้นักเรียนศึกษาปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในแบบเรียน และตอบคำถาม ถึงสิ่งที่ เป็นปัญหา สาเหตุของปัญหา และตั้งสมมติฐาน ใช้เวลา 10 นาที

2. ขั้นอธิบายก่อนการทดลอง

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายถึงสิ่งที่ เป็นปัญหา สาเหตุของปัญหา และ สมมติฐานที่สามารถนำไปทดลองได้ ใช้เวลา 10 นาที

2.2 ครูอธิบายวิธีการทดลองและข้อควรระมัดระวัง ใช้เวลา 5 นาที

3. ขั้นทดลอง

3.1 นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนและออกแบบการบันทึกข้อมูลและสรุป ผลการทดลอง ใช้เวลา 40 นาที

4. ข้อเสนอแนะหลังการทดลอง

4.1 ครูและนักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทดลองมารวบรวมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองเพื่อนำความรู้ใหม่ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้เวลา 5 นาที

4.2 นักเรียนทบทวนแบบฝึกหัด ใช้เวลา 5 นาที

3. ภายหลังจากดำเนินขั้นตอนการสอนเสร็จครบ 16 คาบของทั้ง 2 กลุ่มแล้วทำการทดสอบครั้งหลัง (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อวัดผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิมกับการสอนก่อนเรียน

4. ตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง กับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Indendent ในรูป Difference Score

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง กับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 145)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 151)

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

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จัดด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item
Analysis) และใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 137)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 130)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2_t} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ $= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ $1 - p$

S^2_t แทน ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1-2 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คำนวณโดยใช้วิธีทางสถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score (Scott. 1962 : 264)

$$\text{เมื่อ } t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD} - MD} ; \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1} - MD_2 = \sqrt{\frac{S^2_{D_1}}{n_1} + \frac{S^2_{D_2}}{n_2}}$$

$$\text{และ } s^2_D = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
MD ₁	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับ ก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง
MD ₂	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับ ก่อนการเรียนของกลุ่มควบคุม
S ² _{D₁}	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบ หลังการเรียนกับการทดสอบก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง
S ² _{D₂}	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบ หลังการเรียนกับการทดสอบก่อนการเรียนของกลุ่มควบคุม
D ₁	แทน	ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียน ของกลุ่มทดลอง
D ₂	แทน	ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียน ของกลุ่มควบคุม
S ² _D	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการ เรียนและก่อนการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
n ₁	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
n ₂	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
S _{MD₁} - S _{MD₂}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการ ทดสอบก่อนการเรียนกับหลังการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย เพื่อความเข้าใจตรงกัน ขอเสนอ
สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\bar{X}_{pre}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลอง
$\bar{X}_{post}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง
MD	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนสอบหลังการทดลองกับก่อนการทดลอง
$S_{MD1-MD2}$	แทน	คะแนนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบหลังการทดลองกับก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
df	แทน	ระดับขั้นความอิสระ (degrees of freedom)
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอความมุ่งหมายดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ

ผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score ได้ผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_{pre}$	$\bar{X}_{post}$	MD	SMD1-MD2	t
กลุ่มทดลอง	40	16.55	24.15	7.60	0.84	3.66**
กลุ่มควบคุม	40	13.87	18.40	4.52		

** $t_{(0.01, 78)} = 2.660$ **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการตูนเรื่องกับการสอนตามปกติแตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติ

ผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_{pre}$	$\bar{X}_{post}$	MD	$S_{MD1-MD2}$	t
กลุ่มทดลอง	24	14.45	24.33	9.87	1.38	2.96**
กลุ่มควบคุม	18	13.77	19.55	5.78		

** $t_{(.01, 40)} = 2.704$ **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติ

ผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score ได้ผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิงระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_{pre}$	$\bar{X}_{post}$	MD	$S_{MD1-MD2}$	t
กลุ่มทดลอง	16	19.68	24.50	4.81	0.50	2.62*
กลุ่มควบคุม	22	13.95	17.45	3.50		

$$*t(.05, 36) = 2.021 \quad *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05$$

จากตาราง 5 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ สรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติ

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติแตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติแตกต่างกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 360 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนวัดพุทธบูชา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร มีจำนวนนักเรียน 80 คน เป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 3.1 แผนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง
- 3.2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามคู่มือครู
- 3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "อาหาร"
- 3.4 หนังสือการ์ตูนเรื่อง

4. วิธีดำเนินการทดลอง

4.1 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายแบบจับสลาก

4.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในเนื้อหาเดียวกันคือ เรื่อง อาหาร ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที

4.4 ทําการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว

4.5 นำผลที่ได้จากการทดลองมาตรวจหาคะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "อาหาร" ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องสูงกว่านักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องสูงกว่านักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ จากผลการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลตามลำดับดังนี้

จากผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนกลุ่มที่เรียนตามปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง (2521 : 37 - 38) ประเสริฐ มาสุปรีดี (2522 : 31 - 32) มนตรี แยมกสิกร (2536 : 56) สุนทร เขยชื่น (2524 : 144) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนโดยไม่ใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

ทั้งนี้ผลการศึกษาที่พบ อาจจะเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

ประการแรก นักเรียนมีความสนใจหนังสือการ์ตูนเรื่อง จึงทำให้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ซึ่งคล้ายคลึงกับผลงานวิจัยของ เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 68 - 69) และเจือจันทร์ กัลยา (2533 : 98) ที่พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากคำกล่าวของ แซนด์ (Sand, 1956 : 248 - 249) พบว่า การ์ตูนเป็นหนังสือประเภทหนึ่งที่เด็กสนใจ ที่มีส่วนช่วยให้เด็กได้ใช้ความคิดที่จะเรียบเรียงเรื่องที่เขาเห็นออกมาได้ดี เนื่องจากการ์ตูนสามารถถ่ายทอดความคิด จินตนาการได้ง่าย ๆ โดยไม่เบื่อหน่าย จากผลการสำรวจของ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2520 : 35) ที่พบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาชอบอ่านหนังสือการ์ตูนถึงร้อยละ 94.91 และนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 5-16 ปี ต่างก็มีความสนใจในการอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องมากกว่าวัยอื่น ๆ จากคำกล่าวของชม ภูมิภาค

(2524 : 143 - 144) กล่าวว่า หนังสือการ์ตูนเรื่องดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดีกว่าหนังสือที่มีแต่ข้อความและตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว ความคิดเห็นดังกล่าวสอดคล้องกับบุญเหลือ ทรงเอี่ยม และสุวรรณ นาฏ (2520 : 13 - 14) ที่กล่าวว่า การ์ตูนเป็นสิ่งที่เร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้น และใช้ประกอบคำอธิบายข้อความต่าง ๆ ให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น การ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหาวิชามากขึ้น และสามารถชีสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล ส่งผลทำให้ผลการเรียนดีขึ้นได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการ์ตูนเรื่องที่ผูกเนื้อเรื่องเป็นการตูนเรื่องรอยเป็นภาพการ์ตูนชาวตำมาให้นักเรียนศึกษา ทำกิจกรรมในหนังสือการ์ตูนเรื่องจนจบ แล้วให้นักเรียนระบายสีในภาพการ์ตูนอย่างอิสระเสรี จึงส่งผลให้นักเรียนแข่งขัน ตั้งใจทำแบบฝึกหัดจนเสร็จ เพื่อจะได้ระบายสี นักเรียนเกิดความสนุกสนาน อันส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ประสงค์ สุรสิทธิ์ (2515 : 36 - 39) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการอ่านหนังสือบทเรียนที่ผูกเนื้อเรื่องเป็นการตูนเรื่องกับการอ่านหนังสือบทเรียนธรรมดาและหนังสือบทเรียนที่มีภาพประกอบ ปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่อ่านบทเรียนที่ผูกเนื้อเรื่องเป็นการตูนเรื่องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนอีกสองกลุ่ม สุมาลี พลราษฎร์ (2529 : 81) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หนังสือการ์ตูน พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หนังสือประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับบุญปลูก สิทธิไทย (2533 : 45) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนกับการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากงานวิจัยของ ศิริพร ดาระสุวรรณ (2535 : 82 - 87) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้า

ของ โซเนส (Sones. 1944 : 238 - 239) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องกับการอ่านหนังสือธรรมดา ปรากฏว่า นักเรียนที่อ่านหนังสือการ์ตูนเรื่อง มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านสูงกว่านักเรียนที่อ่านหนังสือธรรมดา ร้อยละ 10-30

ประการที่สอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกงานหนังสือการ์ตูนเรื่อง ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ มีอิสระในการตอบปัญหาและแสวงหาความรู้ การฝึกกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากการศึกษาการ์ตูนสถานการณ์ ชุดที่ 1 ให้ระบุปัญหา สาเหตุของปัญหาดังสมมติฐาน ทดลอง และศึกษาการ์ตูน สรุปผลการทดลอง ชุดที่ 2 เป็นแบบฝึกอภิปรายหลังการทดลอง เพื่อสรุปผลการทดลอง ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนด้วยตัวเองจากหนังสือการ์ตูนเรื่องได้ดี เพราะในหนังสือการ์ตูนเรื่องจะอธิบายเนื้อหาไว้อย่างชัดเจน จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดความตื่นเต้น สนุกสนาน อยากรู้ อยากเห็น เกิดความรักและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวผู้เรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ โรลเลอร์ (วิชิต แสงทอง. 2526 : 24 ; อ้างอิงมาจาก Woller. n.d.) ที่ว่า "การ์ตูนเป็นสิ่งที่มีความค่าในการสร้างความคิดรวบยอด ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์"

การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ได้คิดและนำไปปฏิบัติตามลำดับจึงเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดและกระบวนการเรียนการสอนทุกขั้นตอน ซึ่งครูมีส่วนร่วมในการอภิปรายกับนักเรียนตลอดทุกขั้นตอนและให้การเสริมแรง ทำให้ความคิดของนักเรียนดำเนินไปอย่างถูกต้องและนักเรียนยังมีโอกาสซักถามหรือศึกษาด้วยตนเองได้

จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การนำหนังสือการ์ตูนเรื่องมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีส่วนช่วยทำให้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีความน่าสนใจ และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมาย

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาค้นคว้าสามารถอธิบายผลได้ดังนี้

ประการแรก ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มควบคุม เนื่องมาจากหนังสือการ์ตูนเรื่อง เป็นหนังสือที่ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชอบอ่าน ช่วยให้เกิดความสนใจ สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ วิตตี (Witty, 1941 : 100 - 104) ที่กล่าวว่าการ์ตูนมีอิทธิพลต่อเด็ก ๆ มาก ไม่ว่าเด็กหญิงหรือเด็กชายก็รู้สึกว่าการอ่านหนังสือการ์ตูนเป็นการพักผ่อนที่ดี แม้แต่เด็กชั้นมัธยมศึกษาที่ชอบอ่านหนังสือการ์ตูนไม่น้อย นักเรียนจึงสนใจที่จะเรียนเกิดความตั้งใจเรียนมากขึ้น อีกทั้งทำให้เด็กเรียนเกิดมโนคติจากการเรียนและการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เพราะฉะนั้นจึงทำให้เด็กมีความพอใจในการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ เมื่อนักเรียนเรียนแล้วเกิดความเข้าใจมากขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่สอนตามปกติที่เป็นวิธีที่ครูสอนใช้วิธีสอนแบบเดิมเป็นประจำ ไม่เกิดความตื่นเต้น เข้าใจ และสนุกสนานเท่ากับกลุ่มทดลอง จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

ประการที่สอง จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สูงกว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิงกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโดยธรรมชาตินักเรียนชายชอบอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องมากกว่านักเรียนหญิง จึงสอดคล้องกับ ลาวรรณ วัฒนจินดา (2504 : 75 - 76) ที่พบว่า เด็กชายชอบอ่านหนังสือการ์ตูนมากกว่าเด็กหญิง และเมื่ออ่านหนังสือการ์ตูนแล้ว เด็กชายจะรู้สึกสนุกสนานตื่นเต้นมากกว่าเด็กหญิง และสอดคล้องกับ บุญชู ยืนยงสกุล (2526 : 55 - 57) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านความเข้าใจและความสนใจของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการอ่านการ์ตูนเรื่องแบบธรรมดา กับแบบที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเอง โดยจำแนกตามเพศของนักเรียน พบว่า นักเรียนชายมีความสนใจการ์ตูนเรื่องแบบธรรมดาสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตรงจุดนี้ที่ทำให้ให้นักเรียนชายสนใจการเรียน มีความสนุกสนาน มีความสุขในการเรียน และไม่เบื่อหน่าย ทำให้ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิง

ประการที่สาม การนำเสนอการสอนที่เป็นหนังสือการ์ตูนเรื่องมาเป็นแบบฝึกจึงเป็นสิ่งที่ชวนให้เกิดความสนใจ กระตุ้นความคิดของผู้เรียนให้เป็นไปตามกระบวนการคิดที่ผู้สอนได้จัดขึ้น โดยให้เป็นไปอย่างมีเหตุผลและยังเป็นการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อีกทั้งการ์ตูนมีส่วนที่จะทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาในหนังสือได้สูงกว่าหนังสือเรียนธรรมดา พร้อมทั้งนักเรียนได้ทดลองปฏิบัติจริงในการทดลอง ทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนยังส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถและความแตกต่างของแต่ละบุคคล ช่วยให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องนี้ยังช่วยแก้ไขข้อจำกัดได้ เช่น ในกรณีนักเรียนที่เรียนช้า ฟังครูอธิบายไม่ทัน นักเรียนก็สามารถศึกษาด้วยตนเอง จากหนังสือการ์ตูนเรื่อง นอกจากนี้หนังสือการ์ตูนเรื่องช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ค้นคว้าหาคำตอบให้เกิดความเข้าใจด้วยตนเองได้ และยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เนื่องจากมีคำอธิบายและคำถามประกอบ นักเรียนจึงรับรู้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับ ประทีน คล้ายนาค (2518 : 40) ที่กล่าวว่า ถ้าหากครูจะตัดแปลงบทเรียนธรรมดาที่มีอยู่เป็นหนังสือการ์ตูนเรื่องแล้ว จะสามารถใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนของครูได้ดีพอ ๆ กับการใช้อุปกรณ์การสอนอื่น ๆ ที่หายากและมีราคาแพง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงส่งผลให้นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "อาหาร" สูงกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนตามปกติ

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

1. ในช่วงแรกของระยะการทดลอง นักเรียนยังไม่เคยมีประสบการณ์การใช้สื่อด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่อง จึงทำให้เกิดความสับสนและไม่เข้าใจวิธีการศึกษาหนังสือการ์ตูนเรื่อง อีกทั้งไม่คุ้นเคยกับครูผู้สอนจึงต้องใช้เวลาสอนซ้ำ ๆ พร้อมกับให้คำแนะนำและแนวทาง

2. นักเรียนในกลุ่มทดลองให้ความสนใจโดยสังเกตจากการซักถามและมาขอหนังสือการ์ตูนเรื่องไปอ่าน และทำแบบฝึกหัด หรือระบายสี ซึ่งนักเรียนมักจะมาถึงก่อนชั่วโมงเรียนเพื่ออ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องล่วงหน้า

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผลการวิจัยหลาย ๆ การวิจัย เช่น ของ ประเสริฐ มาสุปรีดี (2522 : 31 - 32) สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง (2521 : 37 - 38) เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 64 - 68) ประทีน คล้ายนาค (2518 : 40) ได้สรุปให้เห็นตรงกันว่า การนำเอาแบบเรียนธรรมดามาจัดทำเป็นหนังสือการ์ตูนเรื่อง สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบเรียนธรรมดา และสามารถใช้นหนังสือการ์ตูนเรื่องแทนอุปกรณ์การสอนอย่างอื่นที่หายาก และมีราคาแพงได้ จึงควรมีการจัดทำแบบเรียนเป็นหนังสือการ์ตูนเรื่องพิมพ์ภาพสีเป็นหนังสือที่อ่านง่ายหรือขึ้นสรุปผล หรือเป็นหนังสืออ่านนอกเวลาเสริมการเรียนรู้เพื่อช่วยพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงยิ่งขึ้นไปอีก

1.2 จากการสังเกตนักเรียนพบว่าการใช้นหนังสือการ์ตูนเรื่องในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย สนใจ ติดตาม และได้รับความรู้ ความบันเทิงที่สันทัดเข้าไป ดังนั้นผู้บริหารการศึกษา ตลอดจนครูผู้สอนควรสนับสนุนให้มีการสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่องใช้เป็นสื่อการสอนเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดครูเพื่อสอนแทนครูที่ลาหรือขาด ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากการสอนโดยการอธิบาย บรรยาย หรือสาธิตของครูเท่านั้น

1.3 หนังสือการ์ตูนเรื่องสามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อุปสรรคในการสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่องนั้นมีมาก เช่น ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และหมวดศิลปะควรมีความร่วมมือกันเพื่อสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่องในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับใช้ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ปัจจุบันนี้ตลาดหนังสือการ์ตูนราคาถูกกำลังขยายตัวออกไปเรื่อย ๆ เข้าถึงกลุ่มชนเกือบทุกระดับชั้นและอาชีพ จึงควรมีการวิจัยสำรวจความนิยมของผู้อ่านว่าสนใจเนื้อหาและรูปแบบการ์ตูนแบบใด เพื่อที่จะได้มีการผลิตหนังสือการ์ตูนที่เป็นประโยชน์สร้างสรรค์ความดีงามให้มีขึ้นในสังคมต่อไป

2.2 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาและรูปแบบของการ์ตูนเรื่องว่าเนื้อหาและรูปแบบของการ์ตูนแบบใดที่ส่งผลต่อความสนใจและผลการเรียนรู้ของนักเรียนมากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการดัดแปลงแบบเรียนธรรมดาให้เป็นการ์ตูนเรื่อง

2.3 จากการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบหนังสือการ์ตูนเรื่อง น่าจะส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ อีก เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.4 จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจเรียนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะหนังสือการ์ตูนเรื่อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอว่าควรมีการสร้างการ์ตูนเรื่องในรูปแบบอื่น ๆ เช่น สไลด์การ์ตูนประกอบเสียง เทปโทรทัศน์ แผ่นใสประกอบเสียง ภาพยนตร์การ์ตูนประกอบเสียง เป็นต้น

2.5 สำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป ควรทดลองแบ่งกลุ่มเด็กตามความสามารถ สูงปานกลาง ต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง เพื่อเป็นแนวทางในการดัดแปลงปรับปรุงหนังสือการ์ตูนให้เหมาะสมกับเด็กตามความสามารถนั้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล ชูสมัย. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้การทดลองแบบแนะแนวทางกับการทดลองแบบไม่แนะแนวทาง. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- "การ์ตูน : ศิลปะของอารมณ์ขัน." ประชาชาติ. มีนาคม 2518.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ม.ป.ป.
- กิ่งฟ้า สันชูวงษ์ และคนอื่น ๆ. รายงานการวิจัยเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. ขอนแก่น : ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2525.
- เกษมา จงสูงเนิน. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม้ชี้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- ขวัญชัย เหมือนเผ่าพงษ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ระบุและไม่ระบุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- จงดี้ บุญประสงค์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยจากการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนที่แทรกคำถามระหว่างเนื้อหาการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนที่มีคำถามท้ายเนื้อหา. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

- จรูญ สุชะหัตถ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใ้โดยบทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- จินตนา พุทธินันท์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสมบัติของสสาร โดยใช้คำถามที่ต่างระดับกันท่า้การทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- ชม ภูมิภาค. เทคนิคโรลย์ทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2524.
- เชาวนี อะยะวงศ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและด้วยครูฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- เชาวลิต ชำนาญ. "หนังสือการ์ตูน," ใน ลดเวลาการสอนนวัตกรรมที่น่าสนใจ. บรรณาธิการโดย อาคม จันทสุนทร และเชาวลิต ชำนาญ. หน้า 217 - 225. ลพบุรี : หัดดรักสการพิมพ์, 2521.
- ชูชีพ อ่อนโรคสูง. สอนอย่างไร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวทางจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2520.
- ชัยพร วิชชาวุธ. ความจำมนุษย์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชนพิมพ์, 2520.
- ณรงค์ ทองปาน. การสร้างหนังสือสำหรับเด็ก. เอกสารนิเทศการศึกษาลับที่ 250 ชวนพิมพ์, 2526.
- ดำรง เพชรพลอย. "ทัศนคติของนักเรียนเกี่ยวกับหนังสือการอ่านหนังสือและห้องสมุด," บรรณารักษ์ 2504. หน้า 58 - 59. คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2509.

- ดาเนิน ยอดมิ่ง. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหนังสือการ์ตูนที่มีวิธีเสนอเนื้อหาแบบต่าง ๆ. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- นิตา สะเพียรชัย. "ปรัชญาและความมุ่งหมายการสอนวิทยาศาสตร์," ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 4 : 1 - 7 ; กรกฎาคม 2520.
- นันทเดช โชคถาวร. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นกับไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหา. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- นิพนธ์ สุขปรีดี และลัดดา สุขปรีดี. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุนทรกิจการพิมพ์, 2517.
- บุญเลิศ เสียงสุขสันติ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามปกติ. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- บุญฤทธิ์ คงหาพิเชฐ. ทักษะกราฟิกส์เบื้องต้น เอกสารประกอบการเรียนวิชาเทคโนโลยี 230. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บhumวัน, 2527.
- บุญเหลือ ทองเอี่ยม. การใช้การสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2520.
- เบญจรัตน์ จารุรัตน์ จารุรัตน์จามร. การสร้างแบบทดสอบวัดค่านิยมพื้นฐานเรื่องการพึ่งพาตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพิษณุโลก. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

- ประทีน คล้ายนาค. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนปกติ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518. อัดสำเนา.
- ประวิตร ชูศิลป์. "หลักการประเมินผลวิชาการวิทยาศาสตร์แผนใหม่," เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 233. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2524.
- ประสงค์ นิมมา. การเปรียบเทียบผลการใช้สไลด์ที่สร้างขึ้นจากภาพถ่าย ภาพวาดเหมือนจริง และภาพวาดลายเส้น เป็นทักษะวัสดุประกอบการสอนวิชาสุขศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517. อัดสำเนา.
- ประสงค์ ภูมิภาค. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการใช้ภาพยนตร์ชนิดตลับ 8 มม. วิชาฟิสิกส์ทั่วไประดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสอดแทรกคำถามในลำดับที่ต่างกัน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- ประสงค์ สุรสิทธิ์. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากหนังสือที่มีแต่ตัวอักษรประกอบภาพการ์ตูน และการ์ตูนผูกเป็นเรื่อง. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.
- ประเสริฐ มาสุปรีดี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ในการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนตามปกติ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- ปรารมภ์ แก้วสุข. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแนวคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะการตั้งสมมติฐานและการพยากรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

- เปรมวดี รักวลี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ค่านิยมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึก
กระบวนการทางเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู (สสวท.). ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ปรีชา ธรฤทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอน
แบบสาธิตที่เสริมด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือ
ครู สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- สุสดี ตามไท. "รวมใจของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น," ข่าวสวบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์. (16) : 6 - 9 ; มกราคม - มีนาคม 2531.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2531.
- พิสิฐ นาคราไพ. การศึกษาผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนที่ใช้วิธีการนำเรื่องแบบต่างกัน.
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2527. อัดสำเนา.
- พรณี ตั้งสัตยาชีพ. การศึกษาความสัมพันธ์และความแตกต่างของการรับรู้ความหมายและ
การตีความหมายของเด็กชั้นประถมศึกษาที่มีต่อภาพเตี๊ยะวาด. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. คณะอนุกรรมการ
พัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (เล่ม 2). 2525. อัดสำเนา.
- มณีรัตน์ พรหมสุวรรณศิริ. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาการใช้ห้องสมุด
สำเร็จรูปการ์ตูนสีกับการสอนตามปกติ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.

- บุรินทร์ พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2519.
- เริงลักษณ์ มหาวิจิณัยมนตรี. การใช้ภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาไทยในชั้นประถมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.
- ลาวรรณ โฉมเฉลา. ผลดีและผลเสียจากการอ่านหนังสือการ์ตูนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ป.5-ป.7). วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2504. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ทวีกิจการพิมพ์, 2524.
- ละดา ดอนหงษา. ผลของการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้เกมฝึกทักษะและการฝึกทักษะ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- วันทยา วงศ์ศิลปภิมย์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีผลจากความพอใจในการได้เลือกบทเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- วิจิตรา พรหมบุตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างนิยายวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เทคนิคการประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- วิจิตรา แสงพลสิทธิ์. วาทกรรมสำหรับครู. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2522.
- วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533). กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.
- _____. การวิจัยสังเคราะห์กระบวนการหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2531.

- วินัย เทียมเมือง. ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการที่มีต่อการคิดอย่างมีเหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- วุฒิ แตรสังข์. การศึกษาแบบสืบเสาะหาความรู้ของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายชอบ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. 2514. อัดสำเนา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง และธนาคารกสิกรไทย. เอกสารประกอบงานนิทรรศการหนังสือการ์ตูนสำหรับเด็ก. 2524.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2526.
- สมจิต สวชนไพมูลย์. การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- _____. รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการจัดชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัย ปีการศึกษา 2518-2534. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- สมพงษ์ ศิริเจริญ และคนอื่น ๆ. คู่มือการใช้วัสดุทัศนวัสดุ. กรุงเทพฯ : มงคลการพิมพ์, 2506.
- สมหมาย วัฒนะศิริ. แนวการจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน. นนทบุรี : ปากเกร็ด, 2533.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. "สู่การศึกษายุคใหม่," วารสารครูศาสตร์. มกราคม-มิถุนายน 2532. สำนักรังษิยา, กรม. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น-ตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2531.

- สุมาลี พลราษฎร์. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หนังสือประกอบภาพการดูกับที่เรียนตามหนังสือคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- สุณีย์ ขวัญศิริ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกตามเทคนิคการวิจัยกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- สุนทร เขยชื่น. การสร้างหนังสือการดูประกอบการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัดสำเนา.
- สุนทรี หิมารัตน์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- สุชิน วรรณวี. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการจัดกลุ่มย่อยแบบต่าง ๆ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สุนันท์ สั่งอ่อง. "การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประชาชน," ใน วารสาร สสวท. 14(3) : 16 - 24 ; มิถุนายน - กันยายน 2527.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2517. อัดสำเนา.
- สุวันช ศรีสง่า. การศึกษาความสนใจในการอ่านหนังสือการ์ตูนของนักเรียนอายุ 8 ปี 9 ปี และ 10 ปี ปีการศึกษา 2515. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.

- สุวิธ แทนนั้น. การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 จากการเรียนด้วยบทเรียนที่ดีแต่ตัวอักษรประกอบด้วยภาพการ์ตูนโครงสร้าง
การ์ตูนสื่อของจริงและการ์ตูนสื่อของจริง. ปริณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517. อัดสำเนา.
- สุรวุฒิ สุชินโรจน์. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วย
การสอนแบบสืบเสาะที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์
ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนแบบเดิม. วิทยานิพนธ์
ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521. อัดสำเนา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. วัตถุประสงค์ นโยบาย และ
มาตรการของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539). 2535.
อัดสำเนา.
- หทัย ดันหยง. การผลิตหนังสือสำหรับเด็ก. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พิษณุโลก, 2525.
- อนันต์ จันทร์ทวี. ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผล
สัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ.2 และม.2. ปริณิพนธ์ กศ.ค.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- อรรถพร เรืองบุตร. "การ์ตูนกับเด็ก," มิตรครู. 31 ตุลาคม 2524.
- อุทัย บุญมาดี. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ
ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและตามคู่มือครู.
ปริณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2529. อัดสำเนา.

- อุบล ศรีน่อง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู. ปรินทูปนัพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- อานวย รุ่งระมี. การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2525.
- Averrill, Ester." What is a Picture Book," in Caldecott Medal Book. Boston; Horn Book, 1957.
- Becker, Stephen. "Cartoon," in Collier's Encyclopedia. 5 : 495 - 506. New York : Crowell Collier Publishing Company, 1962.
- Bloom, Benjamins, Editor. Taxonomy of Educational. New York : Objective, Longmans Green and Co., 1971.
- Doran, Rodney L. "Measuring the Process if Science Objectives," in Science Education. 62 : 25 ; January, 1978.
- Frank, Josette. Your Child's Reading Today. Carden City New York : Doubleday and Company Inc., 1954.
- Frase. "Boundary Conditions for Mathemagenic Behaviors," Review of Educational Research. 40(3) : 337 - 347 ; 1970.
- Gabel, Derothy L. and Pelir A. Rubba. "The Effect of Early Teaching and Training Ereperience on Physics Achievement Attitude Teward Science and Science Teaching," Science Education. 61 : 503 - 511 ; October December, 1977.
- Gagne, Rebert M. and Leslle J. Briggs. Principles of Instructional Design. New York : Helt, Rinehart & Winsten Inc., 1974.

- Groisser, Phillip. How to Use the Fine Art of Questioning. New York : Teachers Practical Press, Inc., 1964.
- Heathers, Glan. "A Working Definition of Individualized Instructional," Journal the Educational Leadership. 8 : 342 - 344 ; 1977.
- Herberger, W.A. and Terry D.F. "Delay of Self-Testing in Three Types of Programed Text," Journal of Educational Psychology. 56 : 22 - 30 ; 1965.
- Houston, W. Robert and others. Developing Instruction Modules, A Modular System for Writing Modules. College of Education Texas : University of Houston, 1972.
- Kapfer, Phillip and Mirian Kapfer. Learning Package in American Education. New Jersey : Educational Technology Publicationl, 1972.
- Keiffer. Robert E. and W. Cochran. A Manual of Audio-Visual Techniques. Michigan : Edwords Brother, Inc., 1950.
- Kinder, James S. Audio Visual Materials and Techniques. 2nd ed. New York : American Book Company, 1959.
- Larrick, Nancy. A Parents' Guide to Children's Reading. New York : Pocket books, Inc., 1964.
- Lumsdaine, A.A. Learning From Films. New Haven, Connecticut : Yale University Press, 1958.
- Mains, Edfh E. "The Cartoon and the Teaching of Garmmer," English Journal. April, 1945.
- Malter, Morton S. "The Content of Current Comic Magazines," Elementary School Journal. 52 : 505 - 510 ; May, 1952.

- Marx, Meloin H. Fundamental and Applications of Learning.
Macmillan Publishing Co., Inc., 1977.
- Moore, Kenneth D. and J.W. Blankenship. "Teaching Basic Science Skills Through Realistic Science Experiences in the Elementary School," Science Education. 61 : 337 - 345 ;
March, 1974.
- Moribep, George. "The Effects of Programmed Instruction in a College Physical Science Course for Non-Science Student," Journal of Research in Science Teaching. 6 : 214 - 216 ;
1969.
- Nunnally, Jum C. Test and Measurement. New York : McGraw-Hill, Book Company, 1959.
- Olorinoye, R.D. "A Comparative Study of Effectiveness of Three Method of Teaching A Secondary School Physics Course in a Nigerian Secondary School," Dissertation Abstracts International. 6(39) : 484-A ; February, 1987.
- Piaget, J. The Origins of Intelligence In Children. New York : W.W. Norton, 1970.
- Pittman, David J. "Mass Media and Juvenile Delinquency," Jovenile Delinquency. New York : Philosophical Library, Inc., 1958.
- Parker, Eugene Gary. "The Relationship of Programmed Instruction to Test and Discussion Performance Among Beginning College Biology Student," Dissertation Abstracts International. 34 : 4914-A ; February, 1974.

- Rothkopf, E.Z. "Learning From Written Materials : An Exploration of the Control for Inspection Behavior by Test-like Events," American Educational Research Journal. 3 : 241-249 ; 1966.
- Rothkopf, E.Z. and E.U. Coke. "Learning About Added Sentence Fragments Following Repeated in Spection of Written Disscourse," Journal of Experimental Psychology. 78 : 191-199 ; 1968.
- Romey, William B. Inquiry Techniques for Teaching Science. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1968.
- Sand, Lester B. Audio-Visual Procedure in Teaching. New York : The Ronal Press Company, 1956.
- Shones, W.D. "The Comic and The Instructional Method," Journal of Educational Sociology. 238-239 ; December, 1944.
- Scott, William A. and Michael Wertheimer. Introduction to Psychological Research. 4th ed. New York : John Wiley and Son, Inc., 1962.
- Stevens, Truman J. and Ronald A. Atwood. "Interest Scores as Predictors of Science Process Performance of Junior High Student," Science Education. 62 : 303 - 308 ; July-September, 1978.
- Strickland, W.K. "A Comparison of a Programmed Course and a Tradditional Lecture Course in General Biology," Dissertation Abstracts International. 32 (50) : 2510-A ; November, 1971.

Sund, Robert B. and Leslie W. Trowbridge. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Ohio : Charles E. Merrill Publishing Co., 1973.

The Encyclopedia American International. New York : Americana Corporation, IV. (Various Paging), (Encyclopedia Americana International Reference Series.), 1974.

Williams, Catherine M. Learning From Pictures. Washington D.C. : National Educational Association, 1963.

Witty, Paul A. "Children's Interest in Reading the Comics," Journal of Experimental Education. 10 : 100 - 104 ; December, 1941.

Wollever, John D. "Using Cartoon in the Classroom," School Science and Mathematics. April, 1950.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. หนังสือการ์ตูนเรื่อง
2. แผนการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง
3. แผนการสอนตามปกติ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

หนังสือการ์ตูนเรื่อง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหา : อาหาร

หัวข้อ : การทดสอบสารอาหาร



ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น.....

เลขที่.....

คำชี้แจงการเรียนรู้โดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง

หนังสือการ์ตูนเรื่อง 1 เล่ม แบ่งเป็น 2 ชุด

ชุดที่ 1 การ์ตูนสถานการณ์ของเรื่อง

ชุดที่ 2 การ์ตูนสรุปผลการทดลอง

1. เมื่อนักเรียนได้รับหนังสือการ์ตูนเรื่อง ชุดที่ 1 การ์ตูนสถานการณ์ของเรื่องแล้ว
ให้นักเรียนเขียนชื่อ-นามสกุล ชั้น โรงเรียน เลขที่
2. นักเรียนอ่านคำชี้แจงการเรียนรู้
3. ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
4. เริ่มศึกษาการ์ตูนสถานการณ์ของเรื่อง ชุดที่ 1
5. นักเรียนตอบคำถามตามกิจกรรมที่กำหนดให้
6. เมื่อนักเรียนทำการทดลองเสร็จ ครูให้นักเรียนอ่านชุดที่ 2 การ์ตูนสรุปผลการ
ทดลอง
7. นักเรียนอ่านการ์ตูนสรุปผลการทดลองชุดที่ 2 จบ ตอบคำถามตามกิจกรรม
8. ให้นักเรียนแบบทดสอบย่อยประจำกิจกรรมในเวลาที่กำหนด

หนังสือการ์ตูนเรื่อง

เนื้อหา : อาหาร เวลา 3 คาบ

หัวข้อ : การทดสอบสารอาหาร

กิจกรรมการสอนครั้งที่ 1 การทดสอบสารอาหารประเภทต่าง ๆ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกความหมายของคำว่า อาหารและสารอาหารได้
2. ปฏิบัติการทดลอง บันทึกข้อมูล ตีความหมายข้อมูล ลงข้อสรุป
3. สรุปสมบัติของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้
4. บอกตัวอย่างแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

ได้

5. จานแนกประเภทของอาหารตามสมบัติบางประการได้

จุดประสงค์ของหนังสือการ์ตูนเรื่อง

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถลงข้อสรุปของปัญหาสำหรับเนื้อหาเรื่องอาหารจากหนังสือการ์ตูนเรื่องได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาและสาเหตุได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง

ได้

ชุดที่ 1

การ์ตูนสถานการณ์



ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น.....โรงเรียน.....

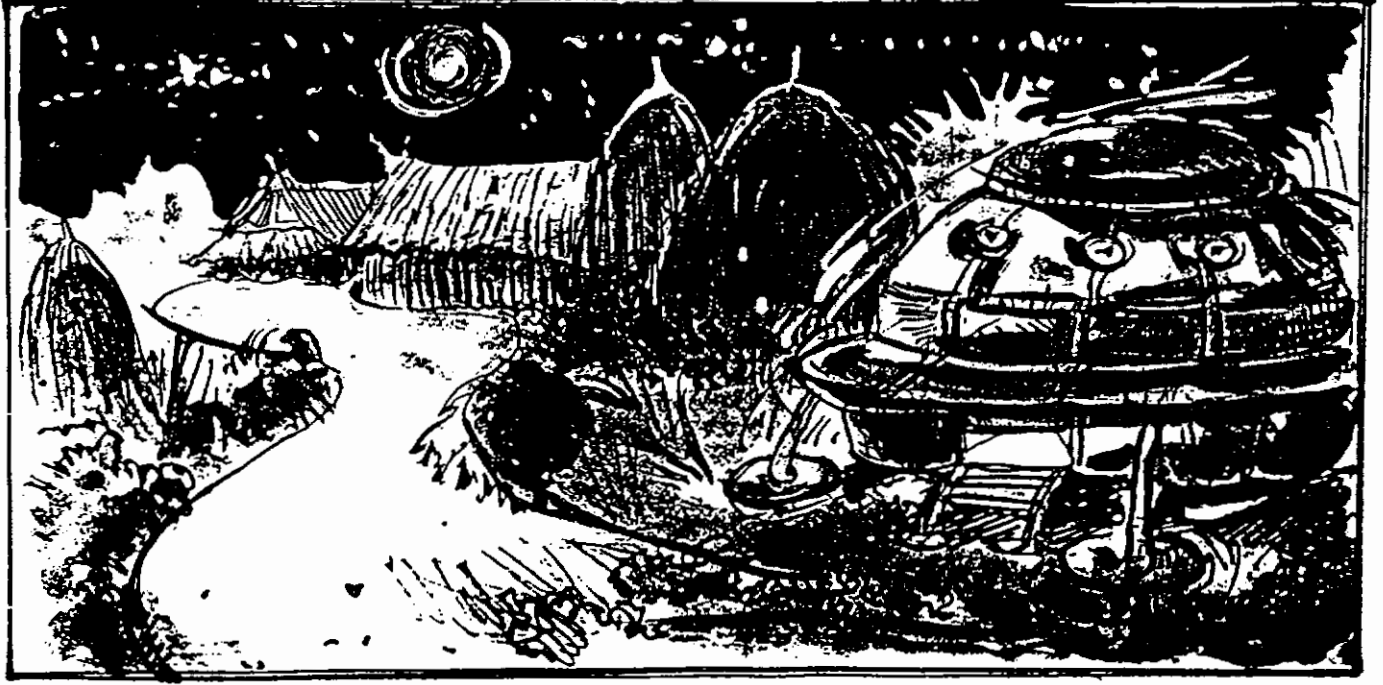
เลขที่.....

1

คืนหนึ่ง... เป็นวันเสาร์ ณ หมู่บ้านหนองทรายขาว จังหวัด ท้องฟ้า
มีตลิ่งฟ้า เห็นหมู่ตงดาวระยิบระยับ เล็กใหญ่ หลายๆ ดวงเต็มท้องฟ้า.



ทองกวาว.. นอนไม่หลับจึงชวนจิว แม่เพื่อนรัก ลุกขึ้นมาชมดวงดาว บน
ท้องฟ้า.. ทนไถ่กันมีดวงดาว ตามหนึ่งจึงข้าฯ ลงมาจอตข้างลอมฟางข้างบ้าน



ต้องเป็น.. จานบินแน่..

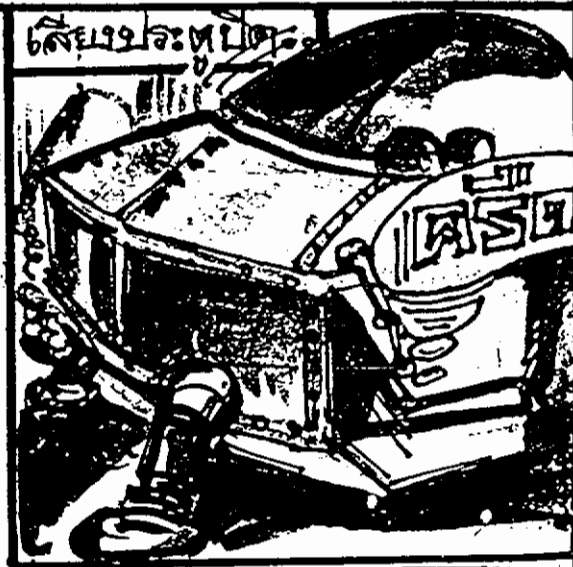
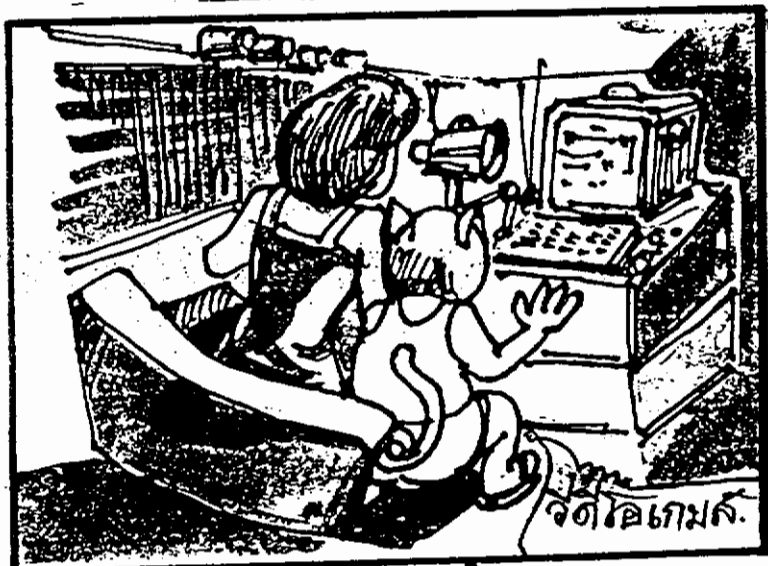
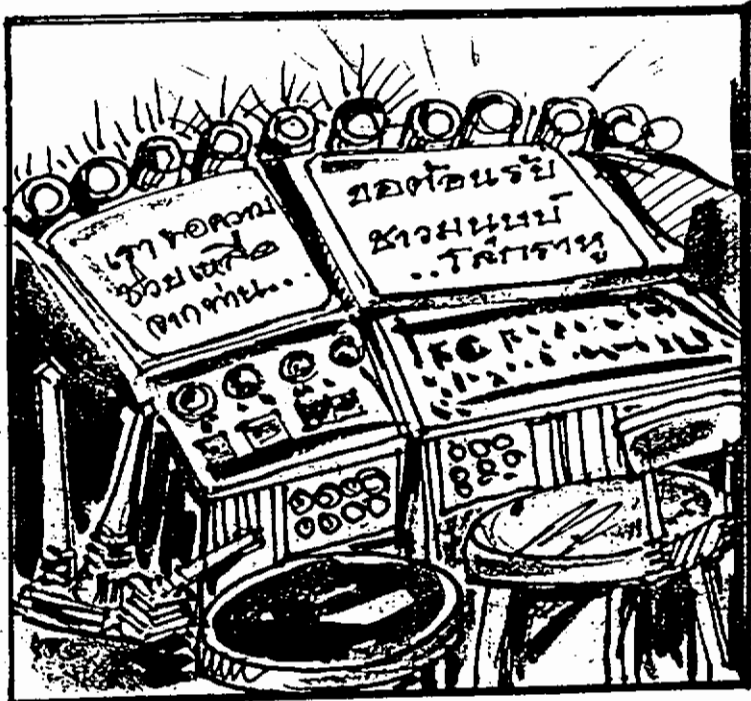
จานบินก็ท้อง... เป็นมนุษย์ต่างดาว

หมากหวา แปลกใจ.. ไม่รอช้า ดึงมือจิก แมวแสนรู้ไปตู่ให้แน่นชัด.....



งานป็นท่อยๆ ลงดิน...
แล้วนั่งสนิท.. ประจวบกับ...
เปิดออกอย่างช้าๆ... ฟ้า...

หรือ/จ้าวไปตากน้ำให้มัน ว่ามันเป็น...
 ประตูปีกตาออกเหมือน...
 ประตูปีกตาแล้ว...
 จ้าวไปตากน้ำ...





ดูขอต้อนรับ ชาว...
มนุษย์โลก ไม่ต้อง
ตกใจ ดูเป็นมิตรกับ
ท่านทั้งผอง.

..แต่เป็นมนุษย์
อีกโลกหนึ่ง อยู่
ที่ดาวดวงหนึ่งไกล
ออกไป..เรียกว่าดาวพุธ..



ประชากร
ผู้มีประชาชน
ต้องการความช่
บเลี้ยง ๑๐๐๐ เพาะเกิด
โรคอย่างหนึ่ง กินอาหาร
แล้วผอมๆ ลงๆ ผอมลง.

กินแล้ว...ต้อง
เข้า...อ้วนขึ้น
จะเตี้ยไม่
ไหวแล้ว.



ที่ว่าเป็น
โรคขาดอาหาร
นี่ละ...จะรู้
ได้อย่างไร?

เอ! อาหาร
ที่กินทุกวัน
มีสารอะไรบ้าง
ก็ไม่รู้ละ!

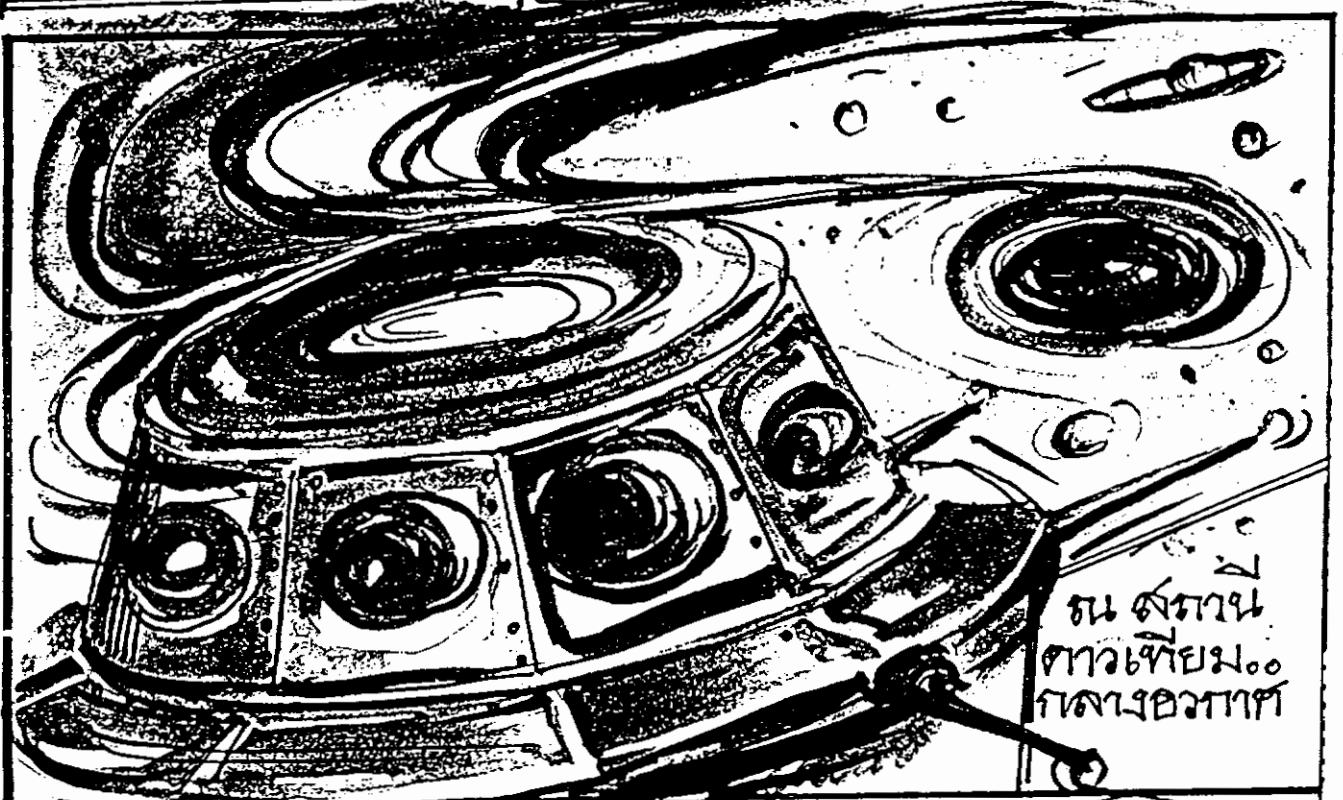


ขอพว...ขอความช่
บเลี้ยง จากดาวแดงจิว
ช่วยปดาวีธแก้ปัญหานี้

ไม่ ผอมลง...
ปัญหานี้ไม่กินความ
อาหารจากดาว
แดงจิว...
เช่นละ...
เช่นละ...

ประชาชนดาวพุธไม่เข้าใจสารอาหาร.

5



กิจกรรมที่ 7.1 เรื่องการทดสอบสารอาหาร

ข้อแนะนำ : ตอบคำถามทีละขั้นตอน

ขั้นอธิบายก่อนการทดลอง

1. จากการรู้ต้นสัดานการณัปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยเขียนในรูปประโยคคำถาม...

.....

2. ปัญหาที่เกิดขึ้นนักเรียนคิดว่ามีสาเหตุมาจากอะไร (บอกได้หลายสาเหตุ).....

.....

3. จากปัญหาและสาเหตุของปัญหา นักเรียนจะตั้งสมมติฐานในการทดลองว่าอย่างไร
 จึงจะเหมาะสมและตรวจสอบได้ โดยให้เขียนอยู่ในรูปประโยค "ถ้า...แล้ว..." และสมมติฐาน
 นั้น ๆ ควรสามารถตรวจสอบได้ง่ายด้วยวิธีการทดลอง.....

.....

ขั้นทดลอง

4. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติการทดลองที่ 7.1 ได้แก่

1. แป้งมัน 1 ช้อนเบอร์ 1
2. น้ำมันพืช 6 cm³
3. ไข่ขาวดิบ 1 ฟอง
4. น้ำมัน 150 cm³
5. กระดาษขาว 1 แผ่น
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์ พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด 1 ชุด
7. บีกเกอร์ 1 ใบ
8. หลอดหยด 3 อัน

9. หลอดทดลองขนาดกลาง 3 หลอด
10. หลอดนํ้าขนาด 12 cm³ 1 อัน
11. ที่จับหลอดทดลอง 1 อัน
12. ที่ตั้งหลอดทดลอง 1 อัน
13. น้ำตาลกลูโคส 2 กรัม
14. สารละลายไอโอดีน 2 cm³
15. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 5 cm³
16. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 cm³
17. สารละลายเบเนดิกต์ 5 cm³
18. ช้อนเบอร์ 1 2 อัน
19. ไม้ขีดไฟ 1 กลั๊ก
20. น้ำ 150 cm³

4.2 จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ จงใช้ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

5. ให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองที่ 7.1 ตามที่กำหนดไว้ในแบบเรียน พร้อมทั้งบันทึก

ผลการทดลอง

วิธีการทดลองที่ 7.1

1. นำนํ้า 6 ลูกบาศก์เซนติเมตร แบ่งมัน 1 ช้อน เบอร์ 1 ใส่ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง เขย่าแล้วแบ่งใส่หลอดเล็ก 3 หลอด
2. หลอดที่ 1 หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด สังเกตและบันทึกผลการทดลอง
หลอดที่ 2 หยดสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 5 หยด หยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 หยด สังเกตและบันทึกผลการทดลอง
3. หลอดที่ 3 หยดสารละลายเบเนดิกต์ 5 หยด นำไปต้มในนํ้าเดือด 2 นาที สังเกตและบันทึกผล
4. นำแบ่งมันมาอยู่กับกระดาษสีขาว สังเกตและบันทึกผล
5. ทาเชื้อ 1-4 โดยเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำตาลกลูโคส นํ้านม ไข่ขาว นํ้ามันพืช

ชุดที่ 2

การ์ตูนสรุปผลการทดลอง



ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น.....

เลขที่.....

6



จิ๋วจะคอยบอกที
ละจ๊ะน้อง ครั้น...
พี่ทองขาวเป็น
คนทดลองนะ



ตีมากจ๊ะ.. จิ๋วเลย
อุปกรณ์ทดลอง
ใส่กระดาษไฮโดรเจน
น้ำกลั่น.. เบเนดิกต์
พร้อมจดบันทึก..

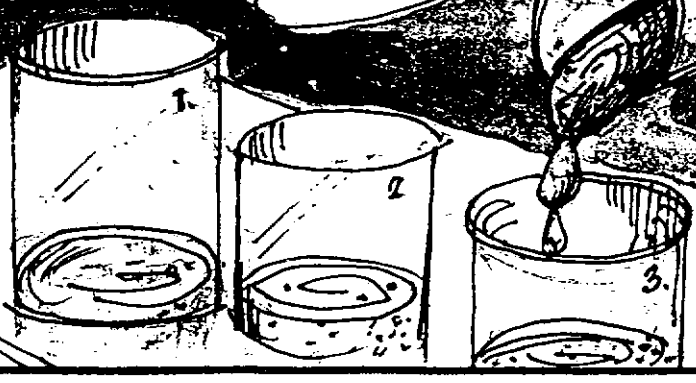
พี่ทองขาว.. จะตั้งหลอด
ทดลองที่ละอย่าง เมื่อหมด
หลอดก็เปลี่ยนหลอดใหม่
ล้างหลอดทดลองให้สะอาด
ก่อนทดลองครั้งใหม่..

ครั้งแรก ใส่แป้งมัน 1 ช้อนช้อน
ลงในหลอดทดลอง ผสมคลุก
ซึ่งมีน้ำบรรจุอยู่ 6 ซม. เขย่าให้เข้า
กัน จะเห็นเป็นสีขาวขุ่นๆ..
- ต่อไป.. พี่ทองขาว



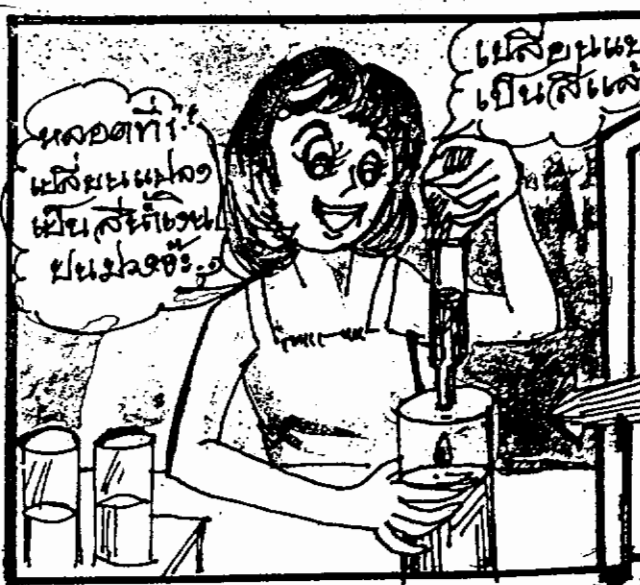
ใส่แป้งมัน..
แล้วต้องเขย่าด้วย
หรือจ๊ะ..!

เทน้ำแป้งลงใน...หลอด
ทดลองที่เตรียมไว้ ผสมคลุก
3 หลอด หลอดละ 2 ซม.
...สังเกตเห็นน้ำแป้ง
เป็นสีขาวขุ่น
เหมือนกัน...



บอกข้าพเจ้าน้อง
จิ๋ว.. พี่พลไม่ทำ
แล้ว.. เทลงไว้
หลอด 3 หลอดต่าง
ๆ..

7

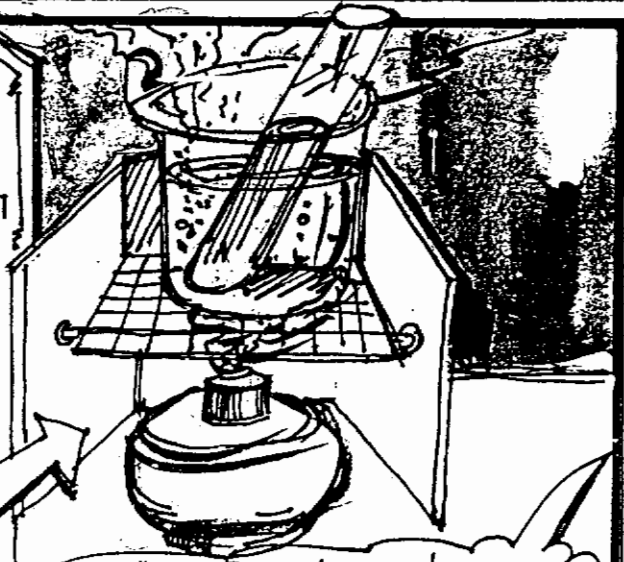


...พียงนั้นต่อไป หยดสารละลายไอโอ-
ดีน 1 หยด ลงในหลอดที่ 1 แล้วเริ่ม
หลอดที่ 2 ให้หยดสารละลายคอป-
เปอร์ซัลเฟต 5 หยดลงไป แล้ว
ค่อย ๆ หยดสารละลายโซเดียม
ซัลไฟด์ ปริมาณ 10 หยด
คอปเปอร์ซัลเฟตและมันที่ผสมกันแล้ว
เปลี่ยนหลอดที่ 2 และหลอดที่ 3.

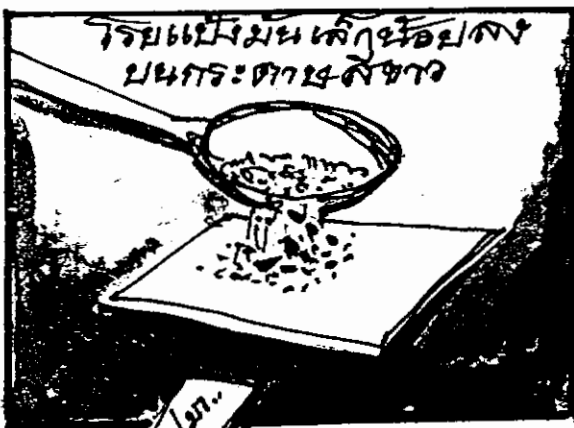
ครั้งที่ 3

หยดสารละลายเบเนดิกต์ 5 หยด
ลงในหลอดที่ 3 นำไปต้มใน-
น้ำแกงหรือการต้มขนม ซึ่งมี
น้ำเดือด ปริมาณ 100 cm³
เป็นเวลา 2 นาที

สังเกตการเปลี่ยนแปลง
และบันทึกผล



8



ทดสอบตั้งแต่ครั้งแรกถึงครั้งที่ 4 แต่เปลี่ยนสารอาหาร. ๙



ทดลอง... สามารถสรุปผลการทดลอง..

- 1 ถ้าสารที่นำมาทดสอบกับสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีนเป็นสีม่วงหรือน้ำเงินปนม่วง แสดงว่าสารนั้นมีแป้งหรือเป็นคาร์โบไฮเดรต อยู่ด้วย
- 2 ถ้าทดสอบกับสารนั้นกับสารละลายเบเนดิกต์ แล้วใส่เตาอบนึ่งใส่น้ำเดือด แสดงว่าสารนั้นมีน้ำตาลกลูโคส ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรต เช่นกัน
- 3 ถ้าทดสอบกับสารนั้นกับสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและโซเดียมไฮดรอกไซด์ แล้วเปลี่ยนเป็นสีม่วง แสดงว่าสารนั้นมีสารอาหารประเภทโปรตีน
- 4 ถ้าทดสอบกับสารนั้นกับการทดสอบแล้วทำให้กระดาษโปร่งแดงได้ แสดงว่าสารนั้นมีอาหารไขมัน





ชั้นอภิปรายหลังการทดลอง

6. วิธีการง่าย ๆ ในการทดสอบสารอาหารประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ในอาหารคือ
 - 6.1 สารอาหารประเภทโปรตีน ทดสอบโดย.....
 - 6.2 สารอาหารประเภทไขมัน ทดสอบโดย.....
 - 6.3 สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต พวกลูกแป้ง ทดสอบโดย.....
 - ส่วนพวกน้ำตาล ทดสอบโดย.....
7. จากการทดลองที่นำมาทดสอบสามารถจัดแบ่งกลุ่มตามหลักโภชนาการได้ดังนี้คือ
 - 7.1 อาหารที่ให้สารอาหารประเภทโปรตีน ได้แก่.....
 - 7.2 อาหารที่ให้สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ได้แก่.....
 - 7.3 อาหารที่ให้สารอาหารประเภทไขมัน ได้แก่.....
8. ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร.....

9. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร.....

10. นักเรียนนำความรู้จากการศึกษาและทดลองมาสรุปเป็นความรู้ใหม่ เป็นหลักการวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร.....

11. ลองทดสอบสารอาหารอื่น ๆ ที่นักเรียนกินเป็นประจำว่าประกอบด้วยสารอาหารอะไรบ้าง.....

คำถามเพิ่มเติม (คำถามที่ยากขึ้น ซึ่งนักเรียนต้องค้นคว้าเพิ่มเติมบ้าง)

1. แป้งและน้ำตาลกลูโคส เป็นอาหารประเภทใด.....
.....
2. สารที่ใช้ทดสอบว่าเป็นเบาหวานหรือไม่ คือสารอะไร.....
.....
3. น้ำนม ไข่ และ เนื้อสัตว์ เป็นอาหารประเภทใด.....
4. อาหารที่ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในร่างกายและทำให้ร่างกายเจริญเติบโต คืออะไร...
.....
5. อาหารประเภทใดเมื่อขาดแล้วทำให้หิวและไม้อยากทำงาน.....
6. หางนมคือนมประเภทใด.....
7. อาหารประเภทใดให้พลังงานได้แก่.....
8. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและโซเดียมไฮดรอกไซด์ ทดสอบกับน้ำนม ไข่ขาว จะเปลี่ยนเป็นสีม่วง แสดงว่ามีสารอาหารชนิดใด.....
9. ในปัจจุบันประชาชนหันมาใช้น้ำมันพืชมากขึ้น เพราะเหตุใด.....
.....
10. เปรียบกับมันให้อาหารประเภทใดมากที่สุด.....
.....
.....

แบบทดสอบย่อยประจำกิจกรรมที่ 7.1

เรื่อง การทดสอบสารอาหาร

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้ว X หน้าข้อ ก ข ค ง จ

- นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบสารอาหารจากพวกน้ำตาลได้อย่างไร
 - ใช้สารละลายไอโอดีน
 - ใช้สารละลายน้ำตาล
 - ใช้สารละลายเบเนดิกต์
 - ใช้สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต
 - ใช้กระดาษ
- เด็กหญิงสนใจวางขนมไว้บนกระดาษ เมื่อยกขึ้นมากระดาษตรงนั้นโปร่งแสง แสดงว่าขนมนี้มีสารอาหารชนิดใด
 - แป้ง
 - ไขมัน
 - โปรตีน
 - น้ำตาล
 - คาร์โบไฮเดรต
- จากการทดสอบไข่ขาวด้วยสารละลายไบยูเรต ปรากฏว่าได้สีม่วงเกิดขึ้น สรุปว่าในไข่ขาวมีสารอาหารพวกใด
 - แป้ง
 - ไขมัน
 - โปรตีน
 - น้ำตาล
 - วิตามิน
- อาหารในข้อใดที่ทดสอบได้ด้วยสารละลายไอโอดีน
 - เต้าส่วน
 - เงาะลอยแก้ว
 - สลัดไก่
 - กุ้งต้มยำ
 - ไข่พะโล้
- สมบัติทดสอบน้ำตาลในน้ำมดโดยเอาน้ำมดใส่แก้ว เติมสารละลายเบเนดิกต์ สมบัติทดลองผิดตรงไหน
 - ไม่ได้ต้ม
 - อุปกรณ์ที่ใช่
 - ทดสอบน้ำมด
 - ใช้สารละลายผิด
 - ปริมาณสารน้อยเกินไป

6. อาหารจำพวกใดต่อไปนี ให้สารอาหารโปรตีน

- | | |
|------------|-----------------|
| ก. แป้งมัน | ข. น้ำมันหมู |
| ค. ไข่ขาว | ง. น้ำตาลกลูโคส |
| จ. ข้าว | |

7. การทดสอบน้ำตาลกลูโคสด้วยสารละลายเบเนดิกต์ ข้อใดเรียงลำดับการเปลี่ยนสีของตะกอนจากปริมาณน้ำตาลน้อยไปหามากได้อย่างถูกต้อง

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ก. เหลือง เขียว แดงอิฐ ส้ม | ข. เหลือง ส้ม เขียว แดงอิฐ |
| ค. เขียว เหลือง ส้ม แดงอิฐ | ง. แดงอิฐ ส้ม เขียว เหลือง |
| จ. ส้ม เขียว เหลือง แดงอิฐ | |

8. แป้งและน้ำตาลกลูโคส จัดเป็นอาหารในกลุ่มที่ให้สารอาหารประเภทใด

- | | |
|-----------------|------------|
| ก. แร่ธาตุ | ข. วิตามิน |
| ค. คาร์โบไฮเดรต | ง. โปรตีน |
| จ. ไขมัน | |

9. ในการใช้สารละลายเบเนดิกต์ ทดสอบอาหารต่อไปนี้ หลอดใดจะได้ตะกอนสีส้ม

หลอดที่ 1 ใส่กลูโคส

หลอดที่ 2 ใส่น้ำตาลทราย

หลอดที่ 3 ใส่ปลาหมึก น้ำแป้ง

หลอดที่ 4 ใส่น้ำแป้งสุก น้ำมัน

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. หลอดที่ 1 และ 2 | ข. หลอดที่ 1 และ 3 |
| ค. หลอดที่ 2 และ 3 | ง. หลอดที่ 2 และ 4 |
| จ. หลอดที่ 1 และ 4 | |

10. อาหารที่ให้คุณค่าทางอาหารเหมือนกับเนื้อสัตว์ได้คือชนิดใด

- | | |
|--------------|-------------|
| ก. ถั่วงอก | ข. ผักกาด |
| ค. กะหล่ำปลี | ง. ผักคะน้า |
| จ. มะเขือเทศ | |

แผนการสอนกลุ่มทดลอง

ครั้งที่ 1

เรื่อง การทดสอบสารอาหาร

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

อาหารเป็นสิ่งที่กินได้และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย

สารอาหารเป็นสารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหารที่เรากิน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน แร่ธาตุ และน้ำ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่
 - 1.1 ประเภทคาร์โบไฮเดรต จำพวกแป้ง ทดสอบได้ด้วยสารละลายไอโอดีน
 - ประเภทคาร์โบไฮเดรต จำพวกน้ำตาล ทดสอบได้ด้วยสารละลายเบเนดิกต์
 - 1.2 ประเภทโปรตีน ทดสอบได้ด้วยสารละลายไบยูเรต
 - 1.3 ประเภทไขมัน ทดสอบได้ด้วยการนำใบกุ่มกับกระดาษ
2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ แร่ธาตุ วิตามิน น้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดสอบและสรุปสมบัติของสารอาหารบางประเภทได้
2. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารบางประเภทได้
3. จำแนกประเภทของอาหารตามสมบัติบางประการได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกความหมายของคำว่าอาหารและสารอาหารได้
2. ปฏิบัติการทดลอง บันทึกข้อมูล ตีความหมายข้อมูล ลงข้อสรุป
3. สรุปสมบัติของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันได้
4. บอกตัวอย่างแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้
5. จำแนกประเภทของอาหารตามสมบัติบางประการได้

เนื้อหา

อาหารเป็นสิ่งที่ร่างกายต้องการและจะขาดไม่ได้ ในอาหารแต่ละชนิดจะประกอบไปด้วย สารอาหารที่จะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

อาหาร (Food) คือ สิ่งที่ย่อยได้และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย

สารอาหาร คือ สารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหารที่เรากิน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สารอาหารที่ให้พลังงานแก่สิ่งมีชีวิต ได้แก่

คาร์โบไฮเดรต พบในอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล ส่วนแป้งใช้สารละลาย ไอโอดีนทดสอบ จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วง

น้ำตาล ใช้สารละลายเบเนดิกต์ และต้มให้ความร้อน จะเปลี่ยนเป็นตะกอนสีแดงอิฐ

ไขมัน ใช้ดิวกับกระดาษ จะโปร่งแสง

โปรตีน ใช้สารละลายไบยูเรต จะเปลี่ยนเป็นสีม่วง

2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่สิ่งมีชีวิต แต่ร่างกายขาดไม่ได้ ได้แก่

แร่ธาตุ พบในอาหารเกือบทุกประเภท เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์

วิตามิน พบในอาหารจำพวกผักใบเขียว ผลไม้

น้ำ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูแจกหนังสือการ์ตูนเรื่อง เล่มที่ 1 เรื่อง การทดสอบสารอาหาร
2. นักเรียนอ่านคำแนะนำในการใช้
3. นักเรียนศึกษาและพิจารณาการ์ตูนสถานการณ์จากหนังสือการ์ตูนเรื่อง ชุดที่ 1

เล่มที่ 1

4. นักเรียนตอบคำถามในหนังสือการ์ตูนเรื่อง การตั้งปัญหาและสาเหตุของปัญหา สักตั้งสมมติฐาน เพื่อนำสู่การทดลอง

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ที่กำหนดไว้ในหนังสือการ์ตูนเรื่อง เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานอีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเป็นแนวทางเดียวกัน

6. นักเรียนศึกษาและตอบคำถามเพื่อนำไปสู่การทดลองตามลำดับขั้น

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงอุปกรณ์การทดลอง แนวทางการทดลอง ระยะเวลาในการทำการทดลอง และข้อควรระวัง ความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากการทดลองอีกครั้งหนึ่ง
ขั้นทดลอง

1. นักเรียนปฏิบัติตามการทดลองตามขั้นตอนจากแบบเรียนในกิจกรรมที่ 7.1 เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น

2. นักเรียนเลือกรูปแบบการบันทึกผลข้อมูลที่ได้จากการทดลองด้วยตนเองลงในหนังสือการตั้งเรื่อง

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบสมมติฐาน และสรุปรวบรวมเป็นความรู้ใหม่

2. ให้นักเรียนอ่านจากการตั้งเรื่องชุดที่ 2 ที่สรุปความรู้ไว้ตอนท้ายกิจกรรมที่ 7.1 เพื่อทำความเข้าใจอีกครั้ง

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทดลองถึงประโยชน์ของความรู้ใหม่ที่ได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. นักเรียนทบทวนแบบทดสอบย่อยประจำกิจกรรมที่ 7.1

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือการตั้งเรื่อง เล่มที่ 1 เรื่อง การทดสอบสารอาหาร

2. อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม

2. จากการตอบคำถามของนักเรียน

3. ตรวจแบบฝึกหัดทบทวน

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

ครั้งที่ 1

เรื่อง การทดสอบสารอาหาร

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

อาหารเป็นสิ่งที่กินได้และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย

สารอาหารเป็นสารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหารที่เรากิน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน แร่ธาตุ และน้ำ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่
 - 1.1 ประเภทคาร์โบไฮเดรต จำพวกแป้ง ทดสอบได้ด้วยสารละลายไอโอดีน
 - ประเภทคาร์โบไฮเดรต จำพวกน้ำตาล ทดสอบได้ด้วยสารละลายเบเนดิกต์
 - 1.2 ประเภทโปรตีน ทดสอบได้ด้วยสารละลายไบยูเรต
 - 1.3 ประเภทไขมัน ทดสอบได้ด้วยการนำไปดูกับกระดาษ
2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ แร่ธาตุ วิตามิน น้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดสอบและสรุปสมบัติของสารอาหารบางประเภทได้
2. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารบางประเภทได้
3. จำแนกประเภทของอาหารตามสมบัติบางประการได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกความหมายของคำว่าอาหารและสารอาหารได้
2. ปฏิบัติการทดลอง บันทึกข้อมูล ตีความหมายข้อมูล ลงข้อสรุป
3. สรุปสมบัติของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันได้
4. บอกตัวอย่างแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้
5. จำแนกประเภทของอาหารตามสมบัติบางประการได้

เนื้อหา

อาหารเป็นสิ่งที่ร่างกายต้องการและจะขาดไม่ได้ ในอาหารแต่ละชนิดจะประกอบไปด้วย สารอาหารที่จะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

อาหาร คือ สิ่งที่กินได้และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย

สารอาหาร คือ สารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สารอาหารที่ให้พลังงานแก่สิ่งมีชีวิต ได้แก่

คาร์โบไฮเดรต พบในอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล ส่วนแบ่งใช้สารละลาย ไออโรดินทดสอบ จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วง

น้ำตาล ใช้สารละลายเบเนดิกต์ และต้มให้ความร้อน จะเปลี่ยนเป็นตะกอน สีแดงอิฐ

ไขมัน ใช้คู่กับกระดาษ จะโปร่งแสง

โปรตีน ใช้สารละลายไบยูเรต จะเปลี่ยนเป็นสีม่วง

2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่สิ่งมีชีวิต แต่ร่างกายขาดไม่ได้ ได้แก่

แร่ธาตุ พบในอาหารเกือบทุกประเภท เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์

วิตามิน พบในอาหารจำพวกผักใบเขียว ผลไม้

น้ำ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ดังนี้

1. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในแบบเรียน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

- ให้นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองในแบบเรียน

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการทดลองในแบบเรียน ระยะเวลา

ในการทำงานและข้อควรระวัง ความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากการทดลอง

2. ขั้นทดลอง

- นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามวิธีการในแบบเรียน

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

ครูและนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน ตรวจสอบ
สมมติฐาน และสรุปเป็นความรู้ใหม่

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของความรู้ใหม่ที่ได้ เพื่อนำไป
ใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม
2. จากการตอบคำถามของนักเรียน
3. ตรวจแบบฝึกหัดทบทวน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.203)

เรื่อง อาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น ห้อง และโรงเรียนในกระดาษคำตอบ
 2. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X บนตัวเลือกที่ถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียว
 3. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง
 4. ห้ามขีดเขียน ทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
-

1. การทดสอบโปรตีนในไข่ขาวและน้ำนมด้วยสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ การทดสอบเช่นนี้มีชื่อว่าอะไร

ก. การทดสอบไขมัน	ข. การทดสอบไบยูเรต
ค. การทดสอบเบเนดิกต์	ง. การทดสอบกรดอะมิโน
จ. การทดสอบน้ำตาล	
2. อาหารในข้อใดมีคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด

ก. ส้มตำ	ข. ยำเนื้อย่าง
ค. ปลาสาละween	ง. ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า
จ. กุ้งทอดกระเทียมพริกไทย	
3. เพราะเหตุใดในขณะที่เคี้ยวข้าว จะรู้สึกมีรสหวานเกิดขึ้น

ก. มีน้ำตาลปนอยู่ในข้าว	ข. ข้าวมีรสหวานอยู่แล้ว
ค. น้ำลายทำให้ข้าวมีรสหวาน	ง. ข้าวมีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ
จ. เอนไซม์ในน้ำลายเปลี่ยนข้าวให้เป็นน้ำตาล	

8. ถ้าร่างกายเราได้สารอาหารโปรตีน 1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 2 กรัม และไขมัน 1 กรัม จะได้พลังงานความร้อนกี่กิโลแคลอรี
- ก. 15 กิโลแคลอรี ข. 17 กิโลแคลอรี
ค. 19 กิโลแคลอรี ง. 21 กิโลแคลอรี
จ. 23 กิโลแคลอรี
9. ประชากรในเขตหนาวและประชากรในเขตร้อน มีความต้องการพลังงานจากสารอาหารประเภทไขมันเป็นไปตามข้อใด
- ก. ทั้งสองเขตมีความต้องการพลังงานจากไขมันเท่ากัน
ข. เขตร้อนต้องการพลังงานมากกว่าเพราะต้องการพลังงานชดเชยจากการสูญเสียเหงื่อ
ค. เขตร้อนต้องการพลังงานน้อยกว่า เพราะการสูญเสียเหงื่อจะทำให้ร่างกายได้พลังงานมากขึ้น
ง. เขตหนาวต้องการพลังงานมากกว่า เพราะต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งในการทำให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
จ. เขตหนาวต้องการพลังงานน้อยกว่า เพราะไม่มีการสูญเสียเหงื่อจะทำให้ร่างกายได้พลังงานมากขึ้น
10. ข้อใดเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการหาพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร
- ก. ชั่งน้ำหนัก ข. ใช้การแทนที่น้ำ
ค. เผาสารอาหาร ง. คำนวณหาปริมาตร
จ. นับจำนวนของสารอาหาร
11. ถ้านักเรียนต้องการทดลองหาส่วนประกอบของถั่วลิสงว่าประกอบด้วยธาตุใดบ้าง จะออกแบบการทดลองอย่างไร
- ก. นำถั่วลิสงมาต้มจนสุก แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
ข. นำถั่วลิสงมาแช่น้ำ 1 อาทิตย์ แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
ค. นำถั่วลิสงมาเผาในหลอดทดลองที่มีฟอสฟอรัสติดอยู่ด้านหลัง
ง. นำถั่วลิสงไปตากแดด 2 อาทิตย์ แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
จ. นำถั่วลิสงมาบดให้ละเอียด แล้วกั้นเอาน้ำมันมาทดสอบกับไอโอดีนและเบเนดิกต์

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 12

ในการทดลองของนักเรียนคนหนึ่ง นำสารอาหาร A, B, C และ D มาจุดไฟเผา
คัมภีร์ในหลอดทดลอง พบว่า เมื่อ A, B, C และ D คับ จะวัดอุณหภูมิได้ดังตาราง

สารอาหาร	อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ (°C)	อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ (°C)
A	25	30
B	25	35
C	25	32
D	25	31

12. ในการทดลองนี้ ตัวแปรใดที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหมด

- ก. อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป ข. ขนาดของภาชนะที่ใส่
- ค. ปริมาณของสารอาหาร ง. ปริมาณของน้ำที่ใช้ต้ม
- จ. ข้อ ข และ ค ถูกต้อง

13. ข้อใดเป็นเครื่องพิจารณาในการจัดแบ่งประเภทของวิตามินได้เหมาะสมที่สุด

- ก. ละลายแต่เฉพาะในน้ำนม ข. ละลายแต่เฉพาะในไขมัน
- ค. ละลายในน้ำและละลายในไขมัน ง. ละลายในน้ำนมและละลายในไขมัน
- จ. ละลายในน้ำและละลายในน้ำนม

16. จากกราฟข้างต้น ผลไม้ชนิดใดให้วิตามินซีมากกว่ามะนาว

- | | |
|------------------------------|------------|
| ก. ส้ม | ข. มะขาม |
| ค. แดงโรม | ง. สับปะรด |
| จ. วิตามินซีสังเคราะห์ 0.01% | |

17. ร่างกายนำแคลเซียมและฟอสฟอรัสไปใช้ประโยชน์อย่างไร

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| ก. สังเคราะห์โปรตีน | ข. สร้างกระดูกและฟัน |
| ค. เสริมสร้างเซลล์สมอง | ง. เผาผลาญให้พลังงาน |
| จ. สร้างภูมิคุ้มกันและฮอร์โมน | |

18. สารใดที่พิสูจน์ว่าเกิดน้ำขึ้นจากการเผาอาหาร

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| ก. ผงจุณสีตะตุ | ข. โซเดียมซัลเฟต |
| ค. แมกนีเซียมซัลเฟต | ง. โบตัสเซียมซัลเฟต |
| จ. แคลเซียมไฮดรอกไซด์ | |

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 19-20

19. ก๊าซที่เกิดขึ้นคือก๊าซใด

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| ก. ก๊าซไนโตรเจน | ข. ก๊าซออกซิเจน |
| ค. ก๊าซไฮโดรเจน | ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ |
| จ. ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ | |

20. จะมีวิธีทดสอบอย่างไร จึงจะทราบว่าผงสีดำที่เกิดจากการเผาอาหารว่าผงนี้คือ คาร์บอน

- | |
|---|
| ก. เผาผงสีดำ ดูการติดไฟว่าเปลวไฟสีอะไร |
| ข. เผาผงสีดำ ปล่อยปล่อยก๊าซที่เกิดขึ้นลงไปในน้ำปูนใส |
| ค. เผาผงสีดำ ปล่อยให้ผ่านก๊าซที่เกิดขึ้นลงไปในแอมโมเนีย |
| ง. เผาผงสีดำ ปล่อยให้ผ่านก๊าซที่เกิดขึ้นไปทดสอบกับหัวไม้ขีดไฟ |
| จ. เผาผงสีดำ ปล่อยให้ผ่านก๊าซที่เกิดขึ้นไปทดสอบกับผงจุณสีตะตุ |

21. ข้อใดเป็นการปฏิบัติที่ถูกต้องในการเลือกกินอาหาร
- เลือกกินอาหารที่ชอบ
 - เลือกกินอาหารที่ราคาแพง
 - เลือกกินอาหารที่มีวิตามินและไขมันสูง
 - เลือกกินอาหารเพียงบางชนิดเป็นประจำ
 - เลือกกินอาหารให้เหมาะกับเพศ วัย และสภาพร่างกาย
22. เหตุใดหญิงที่ให้นมบุตรจึงต้องการแคลเซียมมากกว่าปกติ
- เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของสมอง
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของเลือด
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของน้ำนม
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของกระดูก
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของเอนไซม์

จากตาราง จงตอบคำถามข้อ 23

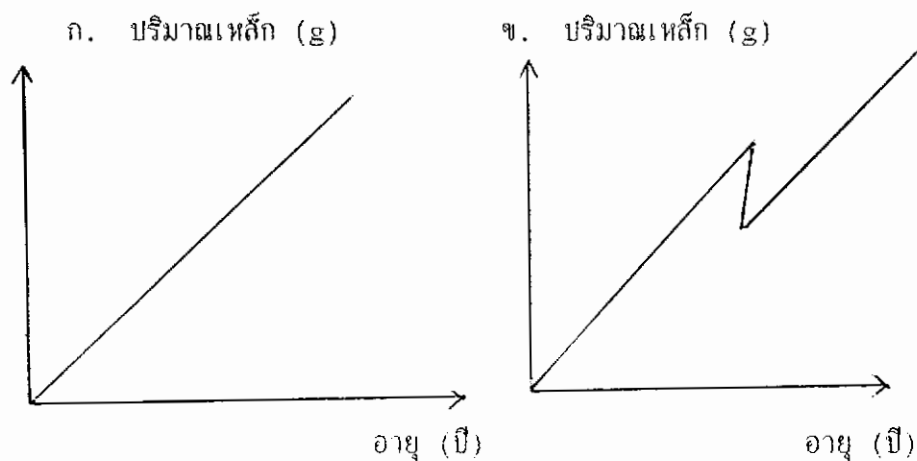
ประเภท	อายุ (ปี)	พลังงาน (Kcal)
เด็กชาย	10-12	4,850
	13-15	2,300
	16-19	2,400
เด็กหญิง	10-12	1,700
	13-15	2,600
	16-19	1,850
ผู้ชาย	20-29	2,800
	30-39	2,750
ผู้หญิง	20-29	2,600
	30-39	2,000

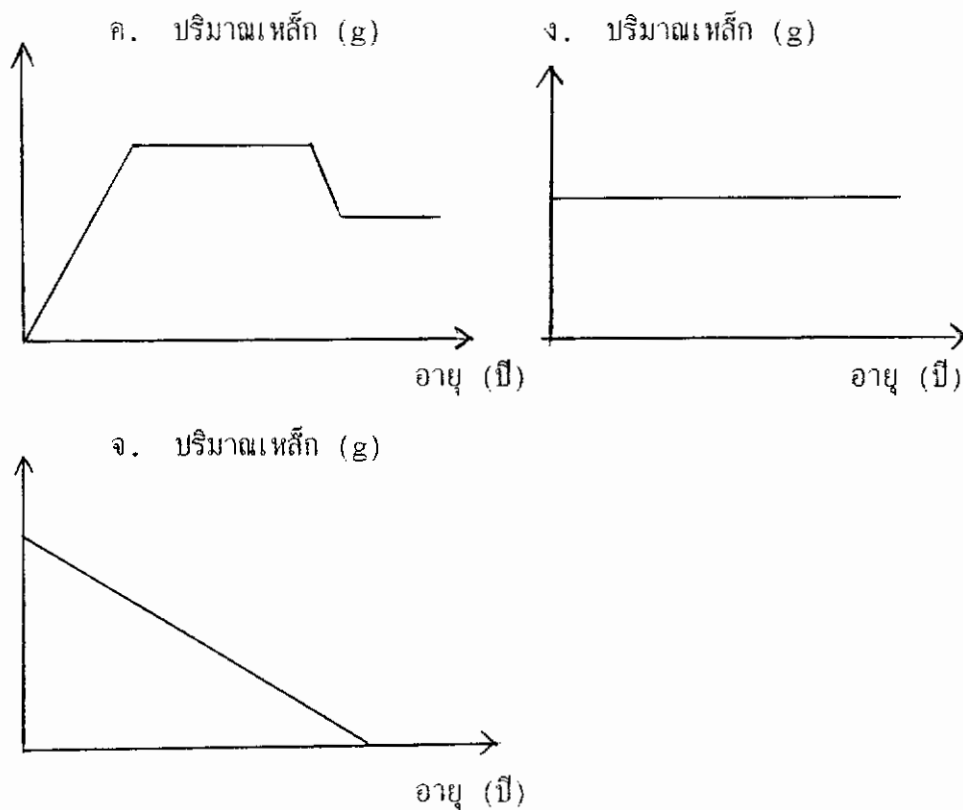
23. ในหนึ่งวัน บุคคลในข้อใดที่ต้องการพลังงานมากที่สุด

- ก. เด็กหญิงอายุ 17 ปี ข. เด็กหญิงอายุ 22 ปี
 ค. เด็กชายอายุ 16 ปี ง. เด็กชายอายุ 18 ปี
 จ. ผู้ชายอายุ 20 ปี

อายุ (ปี)	พลังงาน (Kcal)	เหล็ก (g)
7-9	1,900	4
10-12	2,300	8
13-15	2,355	16
16-19	2,200	16
20-29	1,800	16
30-39	1,700	16
40-49	1,650	16
50-59	1,550	6
60-69	1,450	6

24. จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของความต้องการเหล็กกับอายุได้ถูกต้อง





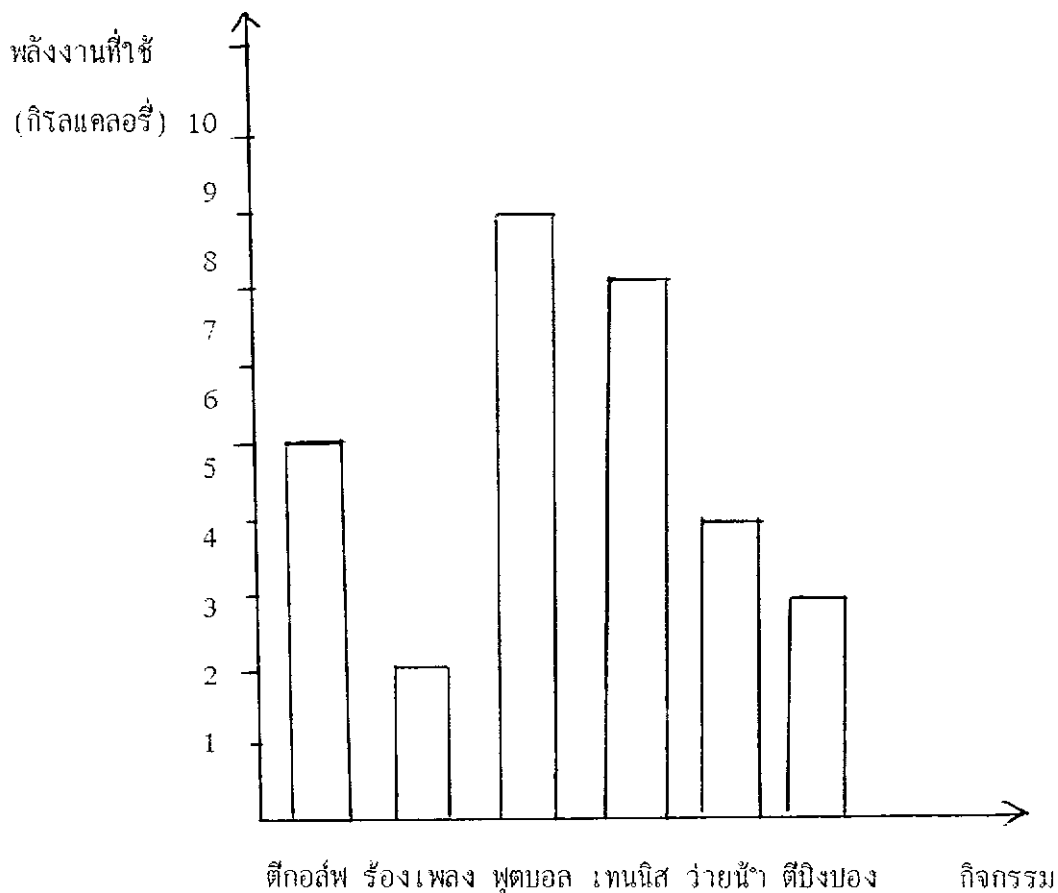
25. โรคที่เกี่ยวข้องกับตา เช่น เรตินาเสื่อม ควรรักษาโดยวิธีใด
- กินอาหารที่มีผลไม้ ผักใบเขียว ผักใบเหลือง
 - กินอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น น้ำมันตับปลา
 - กินอาหารที่มีแคลเซียม เพราะจะไปบำรุงกล้ามเนื้อตา
 - กินอาหารที่มีสารอาหารครบ 5 หมู่ เพราะจะได้ไม่เกิดโรค
 - กินอาหารที่มีไข่ นม โดยการนำไข่ไปลวกอย่าให้สุก กินพร้อมนมสด
26. โรคอ้วน ทำให้คนอายุสั้น จะมีวิธีป้องกันโรคอ้วนได้อย่างไร
- งดกินอาหารไม่เป็นเวลา
 - งดอาหารพวกไข่ นม เนื้อสัตว์
 - งดอาหารที่มีไขมันมากเกินไป
 - งดกินอาหารทอดทุกชนิดที่ใช้น้ำมันสัตว์
 - งดกินอาหารสุก ๆ ดิบ ๆ ที่ปรุงโดยการลวก
27. เมื่อพบเด็กเป็นโรคคอหอยพอก นักเรียนจะแนะนำอย่างไร
- ให้กินข้าวซ้อมมือ
 - ให้กินอาหารทะเล
 - ให้กินน้ำมันตับปลา
 - ให้กินปลาตัวเล็ก
 - ให้กินผักและผลไม้

28. ความเชื่อที่ว่า "ถ้าเป็นไข ห้ามกินไก่ย่าง เนื้อย่าง ไข่ไก่" ความเชื่อดังกล่าวถูกหรือผิด เพราะเหตุใด

- ก. ถูก เพราะเป็นของแสลง ข. ถูก เพราะทำให้ไข้เพิ่มขึ้น
 ค. ผิด เพราะราคาค่อนข้างแพง ง. ผิด เพราะเป็นอาหารบำรุงร่างกายอย่างดี
 จ. ถูก เพราะเนื้อย่าง ไข่ไก่ มีไขมันสูง

29. พลังงานที่ใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้มาจากสารอาหารชนิดใด

- ก. น้ำ ข. แร่ธาตุ
 ค. เกลือแร่ ง. วิตามิน
 จ. โปรตีน



30. จากกราฟ ชายติชวย เป็นโรคอ้วน แพทย์แนะนำให้ลดน้ำหนัก ชายติชวยควรเลือกกิจกรรมใด

- ก. ตีกอล์ฟ ข. เล่นฟุตบอล
 ค. วายน้ำ ง. ตีปิงปอง
 จ. เล่นเทนนิส

31. การกินอาหารให้ครบทุกประเภท มีประโยชน์อย่างไร

- ก. ทำให้ไม่เป็นโรคขาดสารอาหาร
- ข. ทำให้ไม่เกิดโรคภัยไข้เจ็บ
- ค. ทำให้ร่างกายแข็งแรงเจริญเติบโต
- ง. ทำให้ระบบประสาทและหัวใจทำงานได้ดี
- จ. ทำให้อวัยวะทุกส่วนทำงานเป็นปกติ

32. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับความต้องการพลังงานของแต่ละคน เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

- ก. ผู้ชายมีความต้องการพลังงานต่อวันน้อยกว่าผู้หญิง
- ข. เมื่ออายุมากขึ้นร่างกายจะต้องการพลังงานต่อวันมากขึ้น
- ค. การใช้พลังงานของแต่ละคนขึ้นอยู่กับประเภทของกิจกรรม
- ง. กิจกรรมที่ทำ เช่น การวิ่ง การเดิน มีผลต่อความต้องการพลังงาน
- จ. การใช้พลังงานขึ้นอยู่กับเพศ น้ำหนัก อายุ และประเภทของกิจกรรมที่ทำ

33. อาหารชนิดใด เมื่อบริโภคแล้วอาจทำให้เป็น "โรคพยาธิ" ได้

- ก. ส้มตำ
- ข. ก้อยปลา
- ค. แกงอ่อม
- ง. ซุปหน่อไม้
- จ. ต้มยำเครื่องในวัว

34. การบริโภคอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดอาการใดเป็นส่วนมาก

- ก. นอนไม่หลับ
- ข. ง่วงซึม ปวดตามตัว
- ค. ท้องเสีย อาเจียน
- ง. บวคศีรษะอย่างรุนแรง
- จ. ชาตามมือและเท้า หมดสติ

35. แบคทีเรียที่ปะปนมากับอาหาร แล้วเรากินเข้าไป จะทำให้เกิดโรคอะไร

- ก. มะเร็งในตับ
- ข. ไข้เหลือง
- ค. ตับอักเสบ
- ง. อหิวาตกโรค
- จ. ไขสันหลังอักเสบ

ภาคผนวก ข

1. ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มควบคุม
2. ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มทดลอง
3. ตารางแสดงค่า p และ r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. ตารางแสดงค่า p และ q ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 6 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มควบคุม

คนที่	ก่อนเรียน (Pre-test)	หลังเรียน (Post-test)	ผลต่าง (D)	คนที่	ก่อนเรียน (Pre-test)	หลังเรียน (Post-test)	ผลต่าง (D)
1	11	12	1	21	12	16	4
2	13	17	4	22	17	20	3
3	13	17	4	23	16	18	2
4	8	17	9	24	10	13	3
5	16	18	2	25	16	20	4
6	22	22	0	26	11	16	5
7	13	14	1	27	14	18	5
8	17	26	9	28	13	15	2
9	18	22	4	29	15	17	2
10	7	16	9	30	13	15	2
11	11	20	9	31	14	16	2
12	14	15	1	32	11	13	2
13	12	17	5	33	12	18	6
14	16	19	3	34	15	17	2
15	13	22	9	35	12	18	6
16	13	26	13	36	16	20	4
17	12	19	7	37	13	17	4
18	19	33	14	38	14	17	3
19	16	20	4	39	15	19	4
20	14	21	7	40	18	20	2

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหาร

ข้อที่	P_H	P_L	P	r
1	0.630	0.111	0.310	0.420
2	0.778	0.333	0.520	0.341
3	0.963	0.259	0.690	0.488
4	0.963	0.222	0.680	0.566
5	0.852	0.444	0.630	0.346
6	0.852	0.222	0.520	0.517
7	0.778	0.074	0.350	0.607
8	0.444	0.074	0.300	0.226
9	0.889	0.296	0.580	0.533
10	0.704	0.148	0.390	0.495
11	0.704	0.222	0.410	0.431
12	0.815	0.148	0.480	0.530
13	0.963	0.296	0.520	0.552
14	0.889	0.074	0.410	0.683
15	0.889	0.111	0.440	0.600
16	0.852	0.074	0.410	0.631
17	1.000	0.333	0.590	0.567
18	0.519	0.037	0.250	0.445
19	0.963	0.148	0.490	0.624
20	0.481	0.222	0.230	0.339
21	0.963	0.037	0.550	0.638

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	P_H	P_L	P	r
22	0.704	0.148	0.420	0.430
23	0.704	0.407	0.480	0.333
24	1.000	0.185	0.520	0.593
25	0.852	0.185	0.470	0.549
26	0.815	0.185	0.480	0.491
27	0.741	0.185	0.340	0.527
28	0.926	0.259	0.530	0.549
29	0.741	0.148	0.480	0.482
30	0.815	0.148	0.480	0.461
31	0.407	0.185	0.250	0.242
32	0.852	0.111	0.410	0.598
33	1.000	0.259	0.590	0.592
34	0.815	0.148	0.490	0.520
35	0.667	0.185	0.380	0.388
36	0.963	0.222	0.540	0.594
37	0.852	0.111	0.460	0.559
38	0.926	0.407	0.620	0.363
39	0.667	0.148	0.350	0.495
40	0.852	0.148	0.410	0.601

ตาราง 7 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มทดลอง

คนที่	ก่อนเรียน (Pre-test)	หลังเรียน (Post-test)	ผลต่าง (D)	คนที่	ก่อนเรียน (Pre-test)	หลังเรียน (Post-test)	ผลต่าง (D)
1	18	21	3	21	14	25	11
2	14	27	13	22	14	16	2
3	10	23	13	23	13	26	13
4	8	17	9	24	20	24	4
5	16	23	7	25	24	25	1
6	22	21	10	26	20	26	6
7	28	36	8	27	19	24	5
8	18	22	4	28	18	22	4
9	13	32	19	29	19	24	5
10	16	21	5	30	20	24	21
11	18	25	7	31	19	25	6
12	9	29	20	32	19	22	3
13	17	25	8	33	20	24	4
14	14	25	11	34	17	24	7
15	10	20	10	35	25	30	5
16	12	24	12	36	21	24	3
17	12	23	14	37	23	27	4
18	16	20	4	38	17	24	7
19	17	28	11	39	16	23	7
20	17	28	11	40	18	24	6

ตาราง 9 แสดงค่า p และ q ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง
อาหาร

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	.82	.17	.13	21	.87	.12	.10
2	.87	.12	.10	22	.42	.57	.23
3	.35	.65	.22	23	.70	.30	.21
4	.82	.17	.13	24	.45	.55	.24
5	.47	.52	.24	25	.62	.37	.22
6	.12	.87	.10	26	.82	.17	.13
7	.27	.72	.19	27	.75	.25	.18
8	.42	.57	.23	28	.65	.35	.22
9	.50	.50	.25	29	.37	.62	.22
10	.52	.47	.24	30	.60	.40	.24
11	.02	.97	.01	31	.17	.82	.13
12	.20	.80	.16	32	.65	.35	.22
13	.60	.40	.24	33	.75	.25	.18
14	.35	.65	.22	34	.72	.27	.19
15	.32	.67	.21	35	.20	.80	.16
16	.45	.55	.24	36	.82	.17	.13
17	.67	.32	.21	37	.50	.50	.25
18	.62	.37	.22	38	.82	.17	.13
19	.67	.32	.21	39	.67	.32	.21
20	.15	.85	.12	40	.12	.87	.10

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน

$$pq = 7.36$$

$$X = 910$$

$$X^2 = 21622$$

$$\text{จากสูตร} \quad N \sum X - (\sum X)^2$$

$$s^2_t = \frac{N^2}{N^2}$$

$$40(21622) - (910)^2$$

$$= \frac{(40)^2}{(40)^2}$$

$$864880 - 828100$$

$$= \frac{1600}{1600}$$

$$36780$$

$$= \frac{1600}{1600}$$

$$= 22.98$$

$$40 \quad 7.36$$

$$r_{tt} = \frac{40}{39} \quad 1 - \frac{7.36}{22.98}$$

$$= 1.02 \times (1 - 0.3)$$

$$= 1.02 \times 0.68$$

$$\text{แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น} = 0.69$$

คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ห้อง	วิชาวิทยาศาสตร์ $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	ความแปรปรวน S^2	จำนวนนักเรียน N
1/1	62.25	6.266	39.26	39
1/2	70.16	7.029	49.414	45
1/3	60.83	8.01	64.28	42
1/4	56.925	5.628	31.56	40
1/5	54.90	9.04	81.75	43
1/6	56.87	9.79	95.86	41
1/7	52.29	4.549	20.69	41
1/8	54.39	5.83	33.99	41
1/9	54.60	3.51	12.33	41

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวนันทดา ชื่อสกุล เอี่ยมผู้ช่วย

เกิดวันที่ 25 เดือน พฤศจิกายน พุทธศักราช 2506

สถานที่เกิด จังหวัดนนทบุรี

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนวัดพุทธบูชา เขตราชบุรีบูรณะ

กรุงเทพฯ 10400 โทร 4263222

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 23/53 ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2525 มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม

จังหวัดนนทบุรี

พ.ศ.2529 ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)

จากวิทยาลัยครูสวนดุสิต

พ.ศ.2539 กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "อาหาร" จากการสอน
โดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนวัดพุทธบูชา

บทคัดย่อ
ของ
ปนัดดา เอี่ยมผู้ช่วย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

ตุลาคม 2540

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "อาหาร" จากการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง กกับการสอนตามปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนวัดพุทธบูชา เขตราชวัตรบวรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่อง กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Radomized Control-group pretest-posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การแจกแจงแบบ t-test Independent ในรูป Difference Score

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกกับการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกกับนักเรียนชายที่ได้รับการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกกับนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARATIVE STUDY OF THE ACHIEVEMENT IN SCIENCE OF
MATHAYOM SUKSA II STUDENTS AT WATPUTTABUCHA SCHOOL
BETWEEN THE GROUPS TAUGHT BY CARTOON SERIES AND
REGULAR TEACHING METHOD

AN ABSTRACT

BY

PANADDA IEMPOOCHUAY

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

October 1997

The purpose of this study was to compare the results of the achievement in science of Mathayom Suksa II students at Watputtabucha school between the groups taught by cartoon series and regular teaching method.

The sample was Mathayom Suksa II students of Watputtabucha school, khet Ratburana, Bangkok, during the first semester of 1990 academic year. There were 80 students, 40 students for each experimental and control group. The experimental group was instructed through cartoon series, and the control group was instructed through regular medium. Each group was taught for 16 periods, and each period lasted for 50 minutes. The Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design was used in this study. The t-test Independent in Difference Score was used for data analysis.

The results of this study were as follow:

1. The learning achievement in science of Mathayom Suksa II studnets using cartoon series and regular medium were significantly different at the .01 level.
2. The learning achievement in science for boys of Mathayom Suksa II students using cartoon series and regular medium were significantly different at the .01 level.
3. The learning achievement in science for girls of Mathayom Suksa II students using cartoon series and regular medium were significantly different at the .05 level.