

507
๗/๒๙๑๗
๕.๓

การศึกษาค้นคว้าของเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว

ก่อนเริ่มต้นบทเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

12 S.A. 2537

ปริณิพนธ์

ของ

ศศิธร ปรีธทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

กุมภาพันธ์ 2537

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

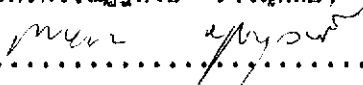
คณะกรรมการควบคุม และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม



.....ประธาน

(รศ.ดร.ฉกรรจ์ ใจฤทธิย์)



.....กรรมการ

(ดร.กาญจนา ชูวงศ์)

คณะกรรมการสอบ



.....ประธาน

(รศ.ดร.ฉกรรจ์ ใจฤทธิย์)



.....กรรมการ

(ดร.กาญจนา ชูวงศ์)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อ.สาคร ผลกล้วย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 4 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537

ประกาศขอบคุณการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์
ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ และอาจารย์ ดร.ภาณุจนา ชูครุวงศ์ โดยให้คำปรึกษาแนะนำและ
ช่วยเหลือสละเวลาแก้ไขข้อบกพร่องโดยตลอดผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้
ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์สาคร ผลกล้วย ที่กรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบ
ปากเปล่า ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.เฉลิมพล งามสุทธิ แห่งภาควิชาการดนตรี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรที่ให้คำปรึกษาด้านดนตรี ขอกราบขอบพระคุณ
ผู้อำนวยการโรงเรียนแม่แตง และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4, 1/6 และ 1/8
โรงเรียนแม่แตง ตลอดจนของขอบคุณอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นดังกล่าวไว้
ณ โอกาสนี้ด้วย

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องที่ให้ความห่วงใยเสมอมา คุณค่า
และประโยชน์ใดใดของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ของมอบแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณ
ทุกท่านที่ช่วยอบรมชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ
ลงได้ด้วยดี

ศศิธร ปรีทอง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารเกี่ยวกับจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์	9
เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	10
งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	15
เอกสารเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	19
งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	22
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเสี่ยงอันตรายที่มีต่อพฤติกรรมมนุษย์	27
บทบาทและงานวิจัยเกี่ยวกับอันตรายประเภทต่าง ๆ ที่มีต่อ พฤติกรรมมนุษย์	32
สมมติฐานของการวิจัย	37
3 วิธีดำเนินการ	38
ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38

แบบแผนการวิจัย	43
วิธีดำเนินการทดลอง	43
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	47
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละทักษะของนักเรียนที่มีกิจกรรม ก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	48
การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละด้านของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ ต่างกัน	66
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	72
ความมุ่งหมายของการวิจัย	72
สมมติฐานของการวิจัย	72
กลุ่มตัวอย่าง	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	73
การดำเนินการทดลอง	73
การวิเคราะห์ข้อมูล	74
สรุปผลการวิจัย	74

อภิปรายผล	75
ข้อเสนอแนะทั่วไป	78
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	78
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	91
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์	93
/ ข ชื่อเพลงบรรเลงไทยเดิมที่ใช้เป็นนวัตกรรมการสอนที่ให้นักเรียนฟัง ก่อนเริ่มต้นบทเรียน	95
/ ค ชื่อเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วที่ใช้เป็นนวัตกรรมการสอนที่ให้นักเรียน ฟังก่อนเริ่มต้นบทเรียน	97
/ ง กิจกรรมที่ใช้ก่อนเริ่มต้นบทเรียนในการสอนแต่ละครั้งสำหรับกลุ่มที่สอน โดยไม่ฟังเพลง	99
จ แผนการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง "ความหมายของวิทยาศาสตร์"	101
ฉ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	104
ช แสดงคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวม และแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) และคะแนนเฉลี่ย ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและแต่ละด้าน (3 ด้าน)	145
ประวัติย่อของผู้วิจัย	147

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการวิจัย	43
2	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมของนักเรียน ที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	48
3	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม	49
4	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการสังเกต) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	50
5	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะ การสังเกต)	51
6	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	52
7	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของ ผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด)	53
8	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจำแนกประเภท) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	54

9	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการ จำแนกประเภท)	55
10	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา) ของนักเรียนที่มีกิจกรรม ก่อนการเรียนต่างกัน	56
11	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา)	57
12	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการคำนวณ) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน	58
13	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะ การคำนวณ)	59
14	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียน ต่างกัน	60
15	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล)	61

16	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลงความคิดเห็น จากข้อมูล) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	62
17	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลง ความคิดเห็นจากข้อมูล)	63
18	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการพยากรณ์) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	64
19	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะ การพยากรณ์)	65
20	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ ต่างกัน	66
21	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม	67
22	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความคล่องในการคิด) ของนักเรียนที่มีกิจกรรม ก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	68
23	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ความคิดยืดหยุ่นของนักเรียนที่มีกิจกรรม ก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	69

24	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความคิดริเริ่ม) ของนักเรียนที่มีกิจกรรม ก่อนการเรียนรู้ต่างกัน	70
----	---	----

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญ ในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนาสังคม และประเทศชาติ ดังที่ บรรจง ชูสกุลชาติ (2533 : ไม่มีเลขหน้า) กล่าวไว้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ การพัฒนาคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจังและต่อเนื่องเป็นสิ่งที่จำเป็น ดังจะเห็นได้จากสาระสำคัญประการหนึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ คือ การเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์นับเป็นเครื่องมือแขนงหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเพื่อสร้างคุณภาพชีวิต และการกินดีอยู่ดีให้เกิดขึ้นกับประชาชนทั้งมวล การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพของทุกคนจำเป็นต้องอาศัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถติดตามความก้าวหน้า และนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณธรรมเท่านั้น จึงจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยเหตุที่วิทยาศาสตร์มีความสำคัญ และจำเป็นต้องการดำรงชีวิตของประชาชน และต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ ดังนั้นในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีจุดมุ่งหมายที่พัฒนาคนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในหลาย ๆ ด้าน ดังจะเห็นได้จากสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรของระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้หลายประการ ในจำนวนนั้นยังกล่าวถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ด้วย ดังปรากฏในจุดประสงค์ข้อที่ 3 ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ และมีความคิดค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ในสิ่งแปลกใหม่ ฉะนั้นคุณลักษณะที่สำคัญทั้งสองส่วนนี้ควร ได้รับการพัฒนาควบคู่ไปกับคุณลักษณะด้านอื่น ๆ ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ เช่น สุจินต์ วิสวะธีรานนท์

(2524 : 40) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะการทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์แต่ละขั้นตอนนั้น จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน ในทำนองเดียวกัน อารี รังสินธ์ (2527 : 50) ได้กล่าวเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า การค้นพบทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาการต่าง ๆ การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ที่เอื้ออำนวยและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตมนุษย์และสังคม การคิดเครื่องร่อน เครื่องบิน ยานอวกาศ การสำรวจดวงจันทร์การค้นพบยาป้องกันไข้หวัด การคิดยานพาหนะในรูปแบบต่าง ๆ ล้วนเป็นผลผลิตทางด้านความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดจากแรงคลไจ เกิดจากการคิดแก้ปัญหาและเกิดจากความตั้งใจที่จะปรับปรุงชีวิต และความเป็นอยู่ให้สะดวกรวดเร็ว และมีความสุขขึ้น นงลักษณ์ การประกอบดี (2531 : 28 - 31) มีความเห็นว่า ประเทศไทยมีพัฒนาการที่ดำเนินไปอย่างเชื่องช้า เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ทั้งนี้ เพราะประเทศไทยขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถ ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงทำโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ขึ้น จึงเห็นได้ว่าทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์ สังคม และประเทศชาติ

อย่างไรก็ตามจากงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาค้นคว้าไว้ เช่น กิ่งฟ้า สีนุวัณษ์ (2523 : 113) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนอยู่ในระดับต่ำกว่าครึ่งของคะแนนรวม จะเห็นได้ว่าปัญหาอย่างหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นคือ การที่นักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ ในส่วนที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สุมาลี กาญจนชาติ (2525) ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11 - 14 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจะลดลงในช่วงอายุ 12 ปี และสอดคล้องกับทัศนีย์ บุญเติม (2526) ที่กล่าวว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำลง อย่างไรก็ตามถ้าจัดกิจกรรม

การเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ก็จะช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นได้ ดังข้อค้นพบของนักวิจัยหลายท่าน เช่น วนา ชลประเวศ (2526 : 79 - 83) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบใช้เกมส์มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง กาญจนาลาภรวย (2531) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการสอนสาธิตแบบไม่ชี้แนวทางและการสอนสาธิตแบบชี้แนวทางมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม บุญเลิศ เสี่ยงสุขสันติ (2531) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ ทางด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สุภาณี สีสะวัฒนากุล (2531) ศึกษาพบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังทานแบบฝึกการคิดสูงกว่าแบบฝึกการคิดแบบอุปนัย จากงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในวิสัยที่จะทำได้ในชั้นเรียน โดยการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน

เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทั้งทักษะทางความคิด และการกระทำ (สมถวิล ภูศิริ. 2516 : 31 - 32) ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมประสิทธิภาพของสมอง และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นกระบวนการคิดและกระทำในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวธนโบลย์. 2527 : 11) ซึ่งต้องอาศัยสมองที่ปลอดโปร่ง ผ่อนคลาย ดังนั้นการที่จะให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก็ควรจัดการเรียนการสอนที่เอื้อให้นักเรียนได้มีสภาพสมองที่ผ่อนคลายซึ่งก็มีหลายวิธี ในจำนวนนั้น การใช้ดนตรีก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้ดังที่ ราไพพรรณ ศรีไพภาค (2511 : 19) กล่าวว่า เสียงดนตรีทำให้ผู้ฟังสบายใจ และผ่อนคลายอารมณ์ทำให้รู้สึกสงบ และเป็นสื่อกลางที่ช่วยให้มีสมาธิในการทำงานสร้างระเบียบ และควบคุมตนเองอย่างเหมาะสม นาคามัตซุ

(พرونงค์ นิยมคำ. 2532 : 85 ; อ้างอิงมาจาก Nakamutsu. n.d.) เสนอแนะว่า การฟังดนตรีที่เหมาะสมเป็นการกระตุ้นให้หัวใจ ซึ่งหมายถึงการมีสภาพสมองที่อยู่ในลักษณะพร้อมที่จะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของฟรีเบอร์น และเฟรเชอร์ (Freeboune and Fleischer. 1952 : 101 - 109) ซึ่งทำการศึกษาที่มหาวิทยาลัยไอโฮไอ กับนักศึกษา 10 คน ด้วยการให้อ่านโดยมีเสียงดนตรีประกอบสี่แบบคือ Jazz, Classical, กึ่ง Classical และ Popular ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ใช้เสียงดนตรี ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้ดนตรีอ่านได้เร็วกว่า แต่คะแนนของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน เตือนใจ รักษาพงศ์ (2535 : 67 - 68) ศึกษาค่าขนาดผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ "เพลงสงบ - สืบเสาะ - สร้างสรรค์" พบว่า เพลงสงบช่วยให้ผลการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงขึ้น

เนื่องจากดนตรี (หรือเพลงบรรเลง) มีด้วยกันหลายประเภท โดยที่วัยรุ่นโดยทั่วไปนิยมฟังเพลงจังหวะเร็ว ในขณะที่เพลงบรรเลงไทยเดิมเป็นเพลงในลักษณะคลาสสิกของสังคมไทย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการเตรียมสภาพสมองให้พร้อมก่อนการเรียนรู้ ด้วยการฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม กับเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วว่าจะช่วยให้ผู้เรียนได้ผ่อนคลายอารมณ์ และกระตุ้นสมองก่อนการเรียนรู้ แตกต่างกันหรือไม่ในด้านผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละทักษะของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละด้านของนักเรียน ที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ทราบผลของการฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลง จังหวะเร็ว ก่อนเริ่มต้นบทเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวมและแต่ละทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม และแต่ละด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนและนักการศึกษา ในการพิจารณา ผลการวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรทั่วไป ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทั่วไป
2. ประชากรเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่แตง อำเภอ แม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2536
3. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนจำนวน 135 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มจากประชากร เป้าหมาย ด้วยวิธีอย่างง่าย จากนั้นจับฉลากแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง (1) กลุ่มทดลอง (2) และ กลุ่มควบคุม มีจำนวนกลุ่มละ 45 คน
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอน ใช้เวลาในการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 โดยทำการทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ครั้ง รวม 15 ครั้ง
5. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองสอน ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว 101) "เรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์" ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง) ของกระทรวงศึกษาธิการ
6. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 6.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียนแยกเป็น

6.1.1 เพลงบรรเลงไทยเดิม

6.1.2 เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว

6.1.3 การไม่ฟังเพลง

6.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

6.2.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
(โดยภาพรวมและแยกเป็น 8 ทักษะ)

6.2.2 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (โดยภาพรวม และแยก
เป็น 3 ด้าน)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน หมายถึง การจัดกิจกรรมให้นักเรียนฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมก่อนเริ่มต้นบทเรียนกลุ่มหนึ่ง ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วก่อนเริ่มต้นบทเรียนกลุ่มหนึ่ง และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง

2. การฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมก่อนเริ่มต้นบทเรียน หมายถึง การให้นักเรียนนั่งฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมก่อนเริ่มต้นบทเรียนแต่ละบทเรียนเป็นเวลา 5 นาที โดยจะมีการเปลี่ยนเพลงใหม่ทุกครั้ง เมื่อเปลี่ยนบทเรียน เพลงดังกล่าวเป็นเพลงบันทึกไว้ด้วยแถบบันทึกเสียงแบบตลับและมีรายชื่อในภาคผนวก ข

3. การฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วก่อนเริ่มต้นบทเรียน หมายถึง การให้นักเรียนนั่งฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว ก่อนเริ่มต้นบทเรียนแต่ละบทเรียนเป็นเวลา 5 นาที โดยจะมีการเปลี่ยนเพลงใหม่ทุกครั้ง เมื่อเปลี่ยนบทเรียน เพลงดังกล่าวเป็นเพลงที่มีจังหวะเร็วและเคยได้รับความนิยมมาก่อน ซึ่งบันทึกไว้ด้วยแถบบันทึกเสียงแบบตลับ และมีรายชื่อในภาคผนวก ค

4. การไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน หมายถึง การให้นักเรียนทำกิจกรรมอื่น ๆ โดยบอกชื่อสิ่งของ บุคคล สถานที่ ตามรายการที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยไม่เป็นการเรียนรู้ในบทเรียน หรือไม่เอื้อต่อการเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมดังกล่าวจะมีการเปลี่ยนใหม่ทุกครั้ง บัญชีกิจกรรมแสดงไว้ในภาคผนวก ง

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดและกระทำ โดยแสดงออกเป็นทักษะต่าง ๆ 8 ทักษะ คือ

5.1 การสังเกต หมายถึง การใช้ระบบสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์โดยมี จุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกต ลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

5.2 การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของ สิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

5.3 การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ใน ปรากฏการณ์โดยอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

5.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

5.5 การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่นับได้มา คิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

5.6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการ สังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้น ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียน บรรยาย เป็นต้น

5.7 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมี เหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีนี้อาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือทดลอง

5.8 การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ในเรื่องนั้นมาช่วย การพยากรณ์อาจทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูล (Intrapolation) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (Extrapolation)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานนี้ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่จะคิดค้นตัดสินใจหาทางแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และการรวบรวมลักษณะต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันเข้าเป็นสิ่งใหม่หรือรูปแบบใหม่ได้หลายคำตอบหลายวิธี หรือหลายทาง จากสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้วนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่น ซึ่งความสามารถนี้ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่

6.1 ความคล่องในการคิด หมายถึง ความสามารถที่จะคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด

6.2 ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถที่จะคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้หลายทาง

6.3 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถที่จะคิดหาสิ่งใหม่ ๆ ไม่ซ้ำใครในกลุ่ม

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นี้ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แยกตามหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเสียงดนตรีที่มีต่อพฤติกรรมมนุษย์

จุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปีการศึกษา 2533 จากหลักสูตรปีการศึกษา 2521 และเริ่มใช้หลักสูตรใหม่ในปีการศึกษา 2533 โดยมีจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่สำคัญ 6 ประการคือ (มูลนิธิ ตามไท, 2533 : 54)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

6. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรดังกล่าว ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายทั้ง 6 ประการแล้ว จะพบว่าจุดมุ่งหมายการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ เน้นในด้านที่จะส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วย

ตนเอง รู้จักคิดค้นหาเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่อไป

เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายและขอบข่ายเนื้อหาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สมถวิล ภูศิริ (2516 : 31 - 32) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ

ประหยัด จันทร์ขมภู และประสพสันต์ อักษรมัต (2518 : 23 - 24) ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง ความคล่องแคล่วชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ และได้กล่าวเสริมไว้ว่า ครูต้องสอนให้นักเรียนเกิดทักษะ 2 ประการ คือ

1. ทักษะในการทำ หรือการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
2. ทักษะในการแก้ หรือขบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2524 : 1 - 16) ระบุว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะดังนี้

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การจำแนกประเภท
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา
5. การคำนวณ
6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. การพยากรณ์
9. การตั้งสมมติฐาน
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. การทดลอง
13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

จากนั้น สสวท. ได้ระบุความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะทั้ง 13 ทักษะดังนี้ คือ

1. การสังเกต
 - 1.1 ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง
 - 1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ
 - 1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้
2. การวัด
 - 2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
 - 2.2 บอกวิธีและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
 - 2.3 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่น ๆ ได้ถูกต้อง
 - 2.4 ระบุนวนตัวเลขที่ได้จากการวัดได้
3. การจำแนกประเภท
 - 3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
 - 3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
 - 3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
 - 4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้

- 4.2 วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติ
- 4.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้
- 4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้
 - 4.4.1 ระบูปรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ
 - 4.4.2 เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงวัตถุ (3 มิติ)

ที่เป็นต้นกำเนิดเงา

- 4.4.3 เมื่อเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่เกิดขึ้น
- 4.4.4 บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ)

ออกเป็น 2 ส่วน

- 4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหนึ่งได้
- 4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีวัตถุหนึ่งได้
- 4.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็น

ซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

- 4.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ กับเวลาได้
- 4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด และปริมาณสิ่งต่าง ๆ

กับเวลาได้

5. การคำนวณ

5.1 การนับ ได้แก่

- 5.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
- 5.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
- 5.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน หรือต่างกัน
- 5.1.4 ตัดสินว่าของกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.2 การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่

- 5.2.1 บอกวิธีคำนวณได้ถูกต้อง
- 5.2.2 คำนวณได้ถูกต้อง
- 5.2.3 แสดงวิธีคำนวณได้ถูกต้อง

5.3 การหาค่าเฉลี่ย

5.3.1 บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ย

5.3.2 หาค่าเฉลี่ย

5.3.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล

6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

6.4 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัดกุมสื่อ

ความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

อธิบาย หรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์

การพยากรณ์ทั่วไป

8.1 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่ได้

การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ

8.2 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. การตั้งสมมติฐาน

หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร

ชี้บ่งและควบคุมตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. การทดลอง

12.1 ออกแบบการทดลองโดย

12.1.1 กำหนดวิธีทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึง
ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมด้วย

12.1.2 ระบุอุปกรณ์ และ/หรือสารเคมีที่จะใช้ในการทดลองได้

12.2 ปฏิบัติการทดลอง และใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม

12.3 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

13.2 บอกความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอยู่ในข้อมูล

ซันด์ และไทรวบริดจ์ (Sund and Trowbridge. 1967 : 93 - 95)

ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรพิจารณาให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนดังนี้คือ

1. ทักษะในการหาความรู้ (Acquisitive Skills)
2. ทักษะในการรวบรวมประสบการณ์ (Organizational Skills)
3. ทักษะในการสร้างสรรค์ (Creative Skills)
4. ทักษะในการใช้เครื่องมือ (Manipulative Skills)
5. ทักษะในการสื่อความหมาย (Communicative Skills)

นิพนธ์ จิตต์ภักดี (2517 : 30 - 33) กล่าวว่า สิ่งจำเป็นในการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์ คือ การส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ให้เกิดแก่ผู้เรียน ทักษะที่สำคัญคือ

1. ทักษะในการสังเกต
2. ทักษะการอธิบาย
3. ทักษะการทำนาย
4. ทักษะการสร้างสมมติฐาน
5. ทักษะการออกแบบการทดลอง
6. ทักษะการนำความรู้ไปใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

นิคม ทาแดง และสุจินต์ วิสวะธีรานนท์ (2525 : 48) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพราะการทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์แต่ละขั้นตอนนั้น จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักการศึกษาส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นสอดคล้องกันในการพัฒนาผู้เรียนในด้านที่จะให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองให้ดียิ่งขึ้นและจากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านก็นั้นทักษะในหลาย ๆ ทักษะที่แตกต่างกันไป แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะได้ ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูลและการพยากรณ์

งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ได้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศหลายเรื่อง พอที่จะเสนอดังต่อไปนี้

กาญจนา ลามรวย (2531) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดปราสาททอง อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 60 คน ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยการสอนสาธิตแบบไม่มีชี้แนวทางและการสอนสาธิตแบบชี้แนวทาง ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

บุญเลิศ เสียงสุขสันติ (2531) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปี การศึกษา 2531 โรงเรียนอนุบาลชัยนาท จำนวน 70 คน ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน

ละดา คอหงษา (2531) ศึกษาผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนหนองบัววิทยายน อำเภอ หนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน ที่สอนโดยเกมส์ฝึกทักษะและแบบฝึกทักษะผลการ วิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่ แตกต่างกัน

แวนเนค (Vanek. 1971 : 1522 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะคิดต่อวิชาวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีที่มีการทดลองและวิธีที่ใช้ตำราเป็นศูนย์กลาง ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน 54 คน เกรด 4 จำนวน 56 คน พบว่า วิธีสอนไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน แต่ นักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนชาย

เขาวี อະยะวงค์ (2526 : 173) ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป และด้วยครูฝึกของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 60 คน ผลการ วิจัย พบว่า การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปชนิดสื่อประสมกับ ด้วยครูฝึกให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

วนา ชลประเวส (2526 : 77) การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการ ทางด้านวิทยาศาสตร์ 9 ทักษะ ของนักเรียนโรงเรียนคลองหลวงพิทยาคม อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2526 จำนวน 360 คนโดยวิธีสอนแบบใช้เกมส์กับวิธีสอนปฏิบัติการ ทดลอง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสังเกต การ จำแนกประเภท การตั้งสมมติฐานแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

แต่ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลาแตกต่างกันโดยกลุ่มควบคุม
มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ส่วนทักษะการวัด การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลง
ข้อสรุป ไม่แตกต่างกัน

คารุณี วิบูลชัย (2529 : 71 - 72) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาต่างกันและความ
สนใจทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน จากโรงเรียนที่มีความพร้อมในการสอนวิทยาศาสตร์สูงของเขต
การศึกษา 10 พบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น
พื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการต่างกัน

ไพโรจน์ ผลชู (2529 : 88) ศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์โดยกำหนดและหมุนเวียน
หน้าที่ของสมาชิกในด้านทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และความ
สนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2527 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนด้านวิทยาศาสตร์แตกต่างกันในโรงเรียนสารคามพิทยาคมจังหวัดมหาสารคาม จำนวน
96 คน ผลการวิจัยพบว่า หลังจากเรียนปฏิบัติการแบบกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกแล้ว
นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีคะแนนเฉลี่ย ด้านทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ

อารยา แสงไชย (2529 : 146) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา
2528 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะโดยจัดกิจกรรมการทดลองแบบกำหนดแนวทางและไม่กำหนด
แนวทางในโรงเรียนวัดธาตุทอง กรุงเทพมหานครจำนวน 60 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองแตกต่างและสูงกว่ากลุ่มควบคุม

วรภรณ์ สีหาสุข (2530 : 72) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาและความสนใจ
ทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ในโรงเรียนที่มีความพร้อมในการสอนวิทยาศาสตร์สูง เขตการศึกษา 9
จำนวน 391 คนพบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฏิบัติการด้านนามธรรม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงกว่านักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม

2. นักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นต่อเนื่อง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงกว่านักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม

บัทโซ (Butzow. 1971 : 85) ได้ทดลองสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยทดลองสอนกับเด็กเกรด 8 จำนวน 92 คน วัดทักษะของนักเรียนก่อนสอน (Pre-test) และภายหลังสอน (Post-test) พบว่าคะแนนจากการทดสอบสองครั้งแตกต่างกัน คือนักเรียนมีความสามารถในการสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดจำพวก การวิเคราะห์ การวัด การสรุปอ้างอิง และการทดลองเพิ่มขึ้นและยังพบว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดีจะมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นด้วย

สุมาลี พิตรากุล (2518 : 61) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกิริยาร่วมทางวาจา กับการเรียนรู้ทักษะขั้นสูงของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยการทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยครูธนบุรีชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าเพศชายและเพศหญิงมีทักษะเชิงซ้อนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

น้อยทิพย์ ศัสตราศาสตร์ (2521) ศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2521 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผกามาศ วรานันตีสุข (2524 : 47 - 48) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร จำนวน 324 คน ผลปรากฏว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

มีศิลป์ ชินักดิ์ (2530 : 107) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดมหาสารคามจำนวน 40 คน ผลการวิจัยปรากฏว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาจะพบว่า เทคนิคการสอน เช่น การใช้เกมส์ประกอบการสอน วิธีสอนโดยมีแบบทดลองและการใช้ตำราเป็นศูนย์กลาง การใช้แบบเรียนสำเร็จรูป การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกิจาร่วมทางวาจา สมรรถภาพของครูผู้สอน และระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนมีผลทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันและยังพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดว่า ถ้าได้จัดบรรยากาศในห้องเรียนให้ผู้เรียนมีโอกาสรับสภาพสมองให้อยู่ในลักษณะพร้อมที่จะเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ เสียงดนตรีน่าจะส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นด้วย

เอกสารเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้มากมาย เช่น ออสบอร์น (Osborn) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) และไม่ได้หมายถึงจินตนาการที่ฟุ้งซ่านเลื่อนลอยโดยทั่วไปแต่เป็นจินตนาการที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เพื่อแก้ปัญหาที่ยากที่พบอยู่เป็นประจำ ทอร์เรนซ์ (Torrance) ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถของบุคคลในการสร้างผลิตผลหรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ซึ่งอาจเกิดจากการรวบรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ไม่จำเป็นต้องสมบูรณ์อย่างแท้จริงอาจจะออกมาในรูปของผลิตผลทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์ หรืออาจเป็นแต่เพียงขบวนการหรือวิธีการเท่านั้น กิลฟอร์ด (Guilford) อธิบายความคิดสร้างสรรค์

ในรูปของลักษณะนิสัยประจำตัวว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความฉับไวที่จะรับรู้ปัญหา สามารถเปลี่ยนแปลงความคิดใหม่ได้ง่ายมีความสามารถที่จะสร้างหรือแสดงความคิดเห็นใหม่ ๆ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นได้ และ เจอร์ริลด์ (Jerrild) มีความเห็นตาม กิลฟอร์ด ว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์เขาจะสร้างความคิดหลาย ๆ แนวทางจากประสบการณ์เก่า ๆ และ ประสบการณ์ใหม่ ๆ เขาจะไม่ยึดถือว่าคำตอบเดียวเท่านั้นเป็นคำตอบที่ถูกต้อง แต่จะพิจารณาหลาย ๆ คำตอบที่อาจเป็นไปได้ เกล (Gale) มีความเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้ถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากบิดามารดาแต่เป็นพฤติกรรมที่ได้รับมาภายหลัง

สำหรับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น มีนักการศึกษากล่าวไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องเดียวกันเพียงแต่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นความคิดสร้างสรรค์ชนิดที่ต้องมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเพิ่มขึ้น พิลทซ์ และซันด์ (Piltz and Sund) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางของความคิดและการกระทำของบุคคลในการเรียนรู้ปัญหา รวมทั้งค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหา โดยบุคคลนั้นจะต้องทราบถึงหลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาของไทยก็ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ด้วยเช่นกัน เช่น ทศนีย์ บุญเติม (2526 : 3) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นการแสดงความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคล่องในการคิด เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อนันต์ จันทร์ทวี (2526 : 3 - 10) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถค้นคว้าทดลองหาคำตอบหลายวิธีซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ได้จากการสังเกตพฤติกรรม ตรวจรายงานหรือโครงการวิทยาศาสตร์และ/หรือคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า เป็นความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ แบบมีหลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะแสดงออกมาในรูปของความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคล่องในการคิด ซึ่งคุณสมบัติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นี้สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลทุกคนได้

การที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนคิดอย่างสร้างสรรค์หน่วยศึกษานิเทศก์กรมการฝึกหัดครู (2526) มีความเห็นว่า หลักสูตร วิธีสอนของครู สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน กิจกรรม และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ครูและโรงเรียนจัดให้แก่เด็กทุกระดับจะมีผลโดยตรงที่จะช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้พัฒนาอย่างเต็มที่และต่อเนื่อง อารี รังสินันท์ (2526 : 5) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่สามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรงคือ การสอน ฝึกฝน และทางอ้อมคือการสร้างสภาพบรรยากาศและการจัดสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ ไชติ เพชรขึ้น (2522) ที่กล่าวว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดสภาวะ หรือ สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความคิดรวมทั้งวิธีการที่ตนได้รับการฝึกฝนมานอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษา ต่างประเทศหลายท่านได้แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ไว้เช่น แครทตี (Cratty) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ส่งเสริมพฤติกรรมสร้างสรรค์ก็คือ บ้าน โรงเรียน และสิ่งแวดล้อมของแต่ละคน แอนเดอร์สัน (Anderson) ได้กล่าวว่าเด็กจะสร้างสรรค์ได้ดีที่สุดในบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ได้รับการยอมรับนับถือ และอยู่ในภาวะที่เป็นประชาธิปไตย ราอูฟ (Raouf) ศึกษาพบว่าวิธีสอนที่กระตุ้นให้เกิดพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์นั้นจะประกอบด้วย เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้คำถามหลายแง่หลายมุม
2. การสอนแบบสืบสวนสอบสวนและการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง
3. การสอนแบบระดมพลังสมอง
4. ปริศนารูปภาพและแผนที่ทางวิทยาศาสตร์
5. การใช้จินตนาการและความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นไปได้ต่าง ๆ

ทอร์เรนซ์ (Torrance) ได้กำหนดหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ประการ

คือ

1. ยอมรับและเอาใจใส่ต่อคำถามแปลก ๆ ใหม่ ๆ ของเด็ก
2. ยอมรับและเอาใจใส่ต่อความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ของเด็ก
3. แสดงให้เห็นว่าความคิดนั้นมีคุณค่า และจะทำให้เกิดเป็นแรงจูงใจภายใน

(Intrinsic Reward)

4. จัดเตรียมโอกาสเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. จัดเตรียมโอกาสเพื่อการฝึกหัดหรือการเรียนรู้โดยไม่ต้องประเมินผล

ฮิลเดเรท (Hildreth) ให้ความเห็นไว้ว่า บรรยากาศในห้องเรียนต้องทำให้เขารู้สึกเป็นอิสระและส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง

สมิท (Smith) ได้กล่าวเช่นเดียวกันว่า บรรยากาศในห้องเรียนและห้องเรียนมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กมาก

โยชิโร่ นาคามัตซุ (Yoshiro Nakamatsu) ได้กล่าวไว้ว่า การได้ฟังดนตรีที่เหมาะสม สามารถปรับสภาพสมองให้อยู่ในลักษณะพร้อมที่จะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะในขณะที่ฟังดนตรีสมองจะอยู่ในลักษณะที่ผ่อนคลาย อันเป็นพื้นฐานของการคิดสร้างสรรค์

จากแนวความคิดในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ให้มีการพัฒนาในตัวนักเรียนข้างต้น ซึ่งมีหลายแนวคิดด้วยกันพอสรุปได้ว่า วิธีสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทของครู ในการสอน สภาพแวดล้อมในห้องเรียน และบรรยากาศในการเรียนการสอนล้วนแล้วแต่เป็นเทคนิค วิธีการที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจว่า ถ้าได้จัดบรรยากาศก่อนการเรียนที่ดีให้กับนักเรียน โดยการเตรียมสภาพสมองให้พร้อมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้ดนตรี น่าจะเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่จะก่อให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ได้

งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งในตัวบุคคลที่จะนำความคิดไปพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า ดังที่ พินิจ ศรีจันทร์ดี (2525) กล่าวว่า ความเจริญก้าวหน้าของประเทศจะมากหรือน้อยเพียงใดนั้นความคิดสร้างสรรค์ของเยาวชนของประเทศย่อมมีบทบาทสำคัญหรือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง

นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ผลการวิจัยพอสรุปได้ดังนี้

นฤมล ยุตาคม (2522) ศึกษาอิทธิพลของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การทดลองแบบกำหนดแนวทางกับการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ผลปรากฏว่า การสอนทั้ง 2 แบบไม่ทำให้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

ศิริอร ใช้ภูพิรัตน์ (2525 : 50) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพหุจักรวิทยา เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีการฝึกแบบระดมพลังสมอง และแบบฝึกบรรยายบุคคลพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้โดยมีการฝึกแบบระดมพลังสมองและฝึกแบบบรรยายบุคคลมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านแตกต่างจากกลุ่มที่มีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามปกติ แต่กลุ่มที่มีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีการฝึกแบบระดมพลังสมองและการฝึกแบบบรรยายบุคคล มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ไม่แตกต่างกัน

วรรณรักษ์ ชัยชาญกุล (2526 : 71 - 72) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปากน้ำวิทยาคม อำเภอคลองขั่น กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2525 ที่ใช้แบบฝึกที่ให้เสรีภาพในการหาคำตอบที่มีการประเมินผล และไม่มีการประเมินผล ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยมีการประเมินผลทุกครั้งและไม่มีการประเมินผลไม่แตกต่างกัน

พรธนา หิมารัตน์ (2527 : ไม่มีเลขหน้า) ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ทำกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และกลุ่มที่เรียนตามชุดการเรียนรู้โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนราชินีบูรณะจังหวัดนครปฐม จำนวน 90 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า กลุ่มที่เรียนตามชุดการเรียนรู้กลุ่มที่ทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามชุดการเรียนรู้

ขิงยุทธ สายคง (2527 : 68) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพลังราษฎร์ พินยาสรรพ์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้กิจกรรมแบบกำหนดแนวทางและไม่กำหนด แนวทาง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทาง มีความ คิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดกิจกรรมแบบกำหนดแนวทาง

นิตยา กิจไร (2529) ศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียน ในการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนวิไลเกียรติอุปถัมภ์ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดแพร่ จำนวน 78 คน ผลปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการฝึกทักษะการตั้งคำถามกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกัน

ชาติชัย วิโรจนะ (2531) ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กรุงเทพฯ จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทุกองค์ประกอบ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

ลักขณา ศรีแพ่ง (2531) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม อำเภอมือเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 64 คนที่เรียนโดยใช้ชุดสไลด์ ประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดสไลด์ประกอบการสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือ ครูแตกต่างกัน

สุภาณี ลีละวัฒนากุล (2531) ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2531 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 51 คน แผนกวิชาช่างยนต์ โดยการใช้แบบฝึกความคิดริ้นัยกับแบบฝึกความคิดแบบอุปนัย ผลการ

วิจัยพบว่านักเรียนที่ทานแบบฝึกการคิดแบบนัยกับนักเรียนที่ทานแบบฝึกการคิดแบบอุปนัย มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ยามาโมโตะ (Yamamoto. 1967 : 321 - 325) ที่ได้ศึกษากับเด็กเกรด 9 จำนวน 75 คน และเด็กเกรด 11 จำนวน 84 คน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำทั้งสองระดับ

พงษ์ชัย พัฒนผลไพบุลย์ (2515) ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514 ในจังหวัดตากจำนวน 429 คน พบว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาศิลปศึกษา สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

ลัดดา อุตสาหะ (2518) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่าง 100 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในด้านความคล่องในการคิดและความคิดยืดหยุ่นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สุปรียา ลาเจียก (2522) ได้ศึกษาสัมพันธภาพระหว่างระดับสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2521 โรงเรียนรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานคร 9 แห่งจำนวน 641 คน เป็นนักเรียนชาย 305 คน เป็นหญิง 336 คน ผลการศึกษาพบว่า ระดับสติปัญญาของนักเรียนทั้งหมดและแยกเพศชายหญิง มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ยุบล บุญขึ้น (2524) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสงคราม กลุ่มตัวอย่าง 188 คน ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .271 และพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีความคิดสร้างสรรค์สูงนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำมีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

พรรณี เดชกำแหง (2515 : 34) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาปีที่ 1 และ 2 วิทยาลัยครูสุรนันทา จำนวน 238 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ของมินนิโซตา จำนวน 3 ฉบับ ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคล่องในการคิดและความยืดหยุ่นแต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่ม

ซีซีเรลลี (Circielli. 1965 : 303 - 304) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 6 จำนวน 609 คน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินนิโซตา ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำ

คาเรย์ (Carrey. 1967 : 209) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเรียน ความสามารถด้านสติปัญญา ของเด็กเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินนิโซตาวัดความคล่องในการคิดความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม ผลปรากฏว่าความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนความคล่องในการคิด ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เฟลด์ฮูเซน เคนนี และแคนดอน (Feldhusan, Denny and Candon. 1965 : 40 - 45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคม และการอ่านของนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 237 คน ผลการศึกษาพบว่า ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่ม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาต่าง ๆ ส่วนความคล่องในการคิด ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เบนท์ลีย์ (Bentley. 1962 : 239 - 242) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ความถนัดทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยมินนิโซตา จำนวน 75 คน เป็นชาย 59 คน เป็นหญิง 16 คน ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินนิโซตาฟอร์มเอ็กซ์ ผลปรากฏว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศดังกล่าวจะเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่จากการศึกษาของ ซิซิเรลลี (Circiellli. 1965 : 303 - 304) และยามาโมโตะ (Yamamoto. 1967 : 321 - 325) พบว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำ นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ หรือความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่ม ทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน ถ้าวิธีสอน ระดับสติปัญญา กิจกรรมการสอน และพฤติกรรมการ สอนแตกต่างกันสำหรับผลการวิจัยของ วรณรักษ์ ชัยชาญกุล (2526) พบว่าความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกที่ให้เสรีภาพในการหาคำตอบที่มีการประเมินผล และไม่ประเมินผล ไม่แตกต่างกัน แต่แนวความคิดของนักการศึกษา เช่น แอนเดอร์สัน (Anderson) ได้ศึกษาพบว่า ถ้าจัดให้ผู้เรียนได้อยู่ในบรรยากาศของการผ่อนคลาย จะทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ได้ ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาวิจัยยังไม่มีผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดบรรยากาศในการเรียน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ผลออกมาแน่ชัด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดว่า ถ้าจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้ผ่อนคลายด้วยเสียงดนตรีก่อนการเรียน น่าจะส่งผลต่อ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเสียงดนตรีที่มีต่อพฤติกรรมมนุษย์

ดนตรีเป็นจิตรศิลป์ประเภทหนึ่งที่เกิดขึ้นมาในโลกพร้อม ๆ กับมนุษย์มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับมนุษย์ตลอดมาและมีบทบาทสำคัญต่อสังคมมนุษย์โดยทั่วไปดนตรีเป็นสมบัติธรรมชาติ ของมนุษย์และทุกคนมีสัญชาตญาณในด้านดนตรีอยู่แล้ว ดังจะเห็นได้จากทารกตั้งแต่แรกเกิดรู้สึก เพลิดเพลิน ชื่นชมและแสดงความพอใจจากการได้ยินเสียงขับกล่อมของมารดา ไพรัช (Price) (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2514) ได้กล่าวว่า นับตั้งแต่แรกเกิดที่ทารกจะเดินและพูด ได้พอได้ยินเสียงดนตรีทารกก็จะมีปฏิกิริยาตอบสนอง แสดงความสนใจและเคลื่อนไหวไปตามเสียง ดนตรีอย่างน่าเอ็นดู นับได้ว่าดนตรีมีอิทธิพลต่ออารมณ์ความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์อย่างยิ่ง สามารถ โน้มน้าวจิตใจผู้ฟังให้เคลิบเคลิ้มตาม เกิดความสุนทรีย์ มองโลกในแง่ดี ช่วยผ่อนคลายความ ตึงเครียดจากปัญหาหลายหลากในชีวิตประจำวัน ช่วยประโลมจิตใจให้เยือกเย็น และในขณะเดียว

กันดนตรีก็สามารถกระตุ้นให้คนเราเกิดอารมณ์ในรูปแบบต่าง ๆ กันเช่น เศร้าสร้อย หวานซึ้ง คึกคัก ดังที่ ทวี มุขระโกษา และสมชัย หงษ์ทองคำ (2515 : ๙๓๖) กล่าวว่าไว้วาคนตรี มีอิทธิพลต่ออารมณ์ของคนเราเป็นอย่างมากและจะแทรกอยู่ทุกหนทุกแห่งไม่ว่าในบ้าน ในที่ชุมชน งานรื่นเริงในโบสถ์ สถานที่เริงรมย์ต่าง ๆ นักการเมือง นักการทหาร มักจะใช้เครื่องดนตรีเป็น เครื่องปลุกปลอบหรือเร้าใจให้ประชาชนเกิดความสามัคคีรักบ้านเกิดเมืองนอนของตนเอง การเตรียมสงครามหรือการเข้าสู่สมรภูมิดนตรีเป็นเครื่องปลุกใจให้ทหารเกิดความคึกคักลี้ม ความกลัว นอกจากนั้น ดนตรียังเป็นเสมือนหนึ่งภาษาสากลที่สามารถสื่อความหมายเข้าใจรับรู้ อารมณ์ ก่อให้เกิดความรู้สึกนึกคิดและจินตนาการอันกว้างไกลแก่ผู้ฟังตามลักษณะของเสียงนั้น ๆ ดังคำกล่าวของ สุกใจ ทศพร (2516) ที่ว่า ดนตรีเป็นภาษานานาชาติทุกคนเข้าใจกันได้โดยไม่เลือกเชื้อชาติเป็นสื่อกลางสำหรับความสัมพันธ์ความเข้าใจอันดีต่อกันของมวลมนุษยย์ทั่วโลก

นอกจากที่กล่าวแล้วข้างต้นในปัจจุบันนักการศึกษาได้เห็นความสำคัญและกล่าวถึงคุณค่า ของดนตรีในลักษณะต่าง ๆ กัน ไว้อีกมากมาย ดังจะนำมากล่าวถึงโดยสังเขปดังนี้

บรอกเคลเฮิร์สท์ (Brocklehurst. 1971) กล่าวว่าดนตรีเป็นผลรวมทางด้าน ทักษะคุณภาพและการพัฒนาส่วนตนในเรื่องอารมณ์ สติปัญญา ร่างกายและสังคมของผู้เรียน

(คาลัน ดี ซีแอร์ นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยไอโอวา ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของเสียงดนตรี ที่มีต่อกิจกรรมของมนุษย์ (สมุนมาลย์ นิเมเนตพันธ์. 2524 : 219) สรุปได้ว่า

1. ดนตรีช่วยกระตุ้นมนุษย์ทั้งร่างกายและจิตใจ
2. เสียงดนตรีเสมือนสิ่งเร้าอารมณ์ให้อยู่ในโลกหนึ่ง
3. เสียงดนตรีส่งเสริมสติปัญญา เพราะความสามารถเข้าถึงได้ด้วยอารมณ์
4. ดนตรีเป็นการแสดงออกทางอารมณ์
5. คนเราชอบฟังดนตรีเพราะความไพเราะของจังหวะ ความดังและความสูงต่ำของ

เสียงสลับกันไป

เฮเซล (Hazel. 1955 : 1 - 3) กล่าวว่า ปัจจุบันนี้นักวิชาการศึกษาทางดนตรี มีความเห็นเป็นเอกฉันท์ว่า เป็นความจำเป็นที่จะให้ความเจริญเติบโตของเด็กที่มีความสมบูรณ์ ที่สุดเท่าที่จะทำได้ผู้ที่มีความรับผิดชอบงานอันยิ่งใหญ่นี้คือโรงเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งจะต้อง

วางแผนการให้เด็กมีความรักและสนใจในดนตรี ในทำนองเดียวกันโรงเรียนมัธยม และ
อุดมศึกษาก็ควรที่จะดำเนินการเรื่องนี้ไปอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้โดยอาศัยหลักการต่อไปนี้

1. ดนตรีให้โอกาสในการแสดงออกของบุคคลผ่านกิจกรรมกลุ่ม เพราะดนตรีมีสมบัติ
ส่งเสริมความมีคุณค่าทางสังคม เพื่อพัฒนาความเป็นพลเมืองที่มีความเชื่อมั่นในตนเองและเคารพ
ในคุณค่าของคนอื่น

2. ดนตรีให้โอกาสในการพัฒนาคุณค่าทางสังคม และวิถึชีวิตในด้านความต้องการและ
ความพอใจต่อสุนทรีย์ให้เด็กได้แสดงออกซึ่งความสร้างสรรค์หรือร่าเริง ได้อย่างน่ารักเมื่อร้อง
เพลงหรือเล่นดนตรี หรือแม้แต่ฟังดนตรี หรือทำกิจกรรมอื่นที่เป็นการใช้เวลาว่างไปในทางที่
มีคุณค่า

กรีก (Griggs. 1973 : 6) กล่าวว่าถ้ามีการสอนดนตรีอย่างสมบูรณ์จะมีผลดีด้วย
ประการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สมองจะมีความไวต่อการรับ จำ คิด รู้ และมีกำลังสมาธิดี
2. ร่างกายที่ได้รับการฝึกให้หายใจถูกวิธี เปล่งเสียงถูกวิธี วางท่าถูกต้องเป็นเหตุ
ให้มีพลังจิต และร่างกายสมบูรณ์เข้มแข็ง
3. มีจิตใจอันสมบูรณ์

ซิดเนล (Sidnell. 1973 : 3) ให้ความเห็นว่า ดนตรีเป็นวิชาแขนงหนึ่งที่ทำให้
ประโยชน์แก่ชีวิตมากมายหลายด้านควรให้มีการเรียนการสอนในโรงเรียน เนื่องจากเหตุผล
ต่อไปนี้

1. ดนตรีช่วยส่งเสริมการเรียนวิชาอื่น ๆ
2. ดนตรีช่วยครูในการสร้างวินัยแก่นักเรียน
3. ดนตรีช่วยเสริมสร้างสุนทรีย์ในเด็ก
4. ดนตรีมีคุณค่าต่อการจัดระเบียบความเจริญทางสมอง
5. ดนตรีช่วยวางรากฐานการมีความสุขในบั้นปลายชีวิต
6. ดนตรีช่วยพัฒนาเศรษฐกิจ
7. ดนตรีมีคุณค่าสูงสุดต่อสุขภาพอนามัยทางจิต
8. ดนตรีเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ธรรมชาติของสมองเจริญขึ้นอย่างสมบูรณ์แบบ

สายสุรี จุติกุล (2518) ได้สรุปว่า คนตรีเป็นสื่ออย่างหนึ่งในการแสดงออกของความต้องการความคิดประเภทต่าง ๆ ความเข้าใจความรู้สึก และจิตนาการของคน นอกจากนี้ยังเป็นตัวเร้าทำให้เกิดความรู้สึกและอารมณ์ต่าง ๆ

โกวิท ยันศิริ (2518) ยังได้แสดงความคิดเห็นว่า คนตรีเป็นส่วนหนึ่งในเนื้อหาของกระบวนการศึกษา เพราะคนตรีมีส่วนช่วยทบทวนชีวิตเด็กให้สมบูรณ์ที่สุด ทั้งเป็นตัวประกอบที่สำคัญ ที่ส่งเสริมบุคลิกภาพของแต่ละคน และคนตรียังก่อให้เกิดความรู้สึกทางอารมณ์ต่าง ๆ ความนึกคิดและสามารถสร้างมโนภาพได้

ทวีป อภิลิทธิ์ (2521 : 25) กล่าวว่า เสียงดนตรีช่วยกล่อมเกลากุณนิสัยของมนุษย์ที่หยาบกระด้าง ก้าวร้าว โหดเหี้ยม ทารุณ ให้ผ่อนคลายลงได้

เชคสเปียร์ กวีเอกของอังกฤษได้กล่าวถึงดนตรีว่ามีความสำคัญและมีคุณค่าต่อมนุษย์อย่างยิ่ง ซึ่งพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (2515) ทรงแปลเป็นภาษาไทยดังนี้คือ

"ชนใดไม่มีดนตรีกาล	ในสันดานเป็นคนชอบกลนัก
อีกใครฟังดนตรีไม่เห็นเพราะ	เขานั้นเหมาะคึกคกบฏอัปลักขณ
หรืออุบายมุ่งร้ายฉมังนัก	มโนทัศน์ก็คดผิดเหมือนราตรี
และดวงใจเริ่มดาสกปรก	ราวนรกชนเช่นกล่าวมานี้"

สมณมาลย์ นิ่มเนติพันธ์ (2524 : 13) ได้กล่าวถึง ดร. คาลัน คี ชีนอร์ นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยไอโอวา ซึ่งได้ศึกษาเรื่องของดนตรีกับการรักษาโรคทางจิต สรุปได้ว่าดนตรีช่วยกระตุ้นได้ทั้งทางร่างกายและจิตใจ เสียงดนตรีเป็นเสมือนสิ่งเร้าอารมณ์เราให้อยู่ในโลกที่ดนตรีเป็นการแสดงออกของอารมณ์เราสามารถเข้าถึงดนตรีได้ คนตรีเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตจะขาดเสียมิได้

✎ เบอ์นาร์ด (Bernard. 1970) ได้กล่าวถึงบทบาทดนตรีภายในโรงเรียนว่า

1. คนตรีเป็นสิ่งที่ให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความสนใจ และความคิดสร้างสรรค์
2. คนตรีเป็นวิชาหนึ่งที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนทุกคนต้องเรียน
3. คนตรีเป็นสิ่งที่ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด อาจให้แสดงออกเป็นกลุ่มหรือ

เพียงคนเดียว

4. คนตรีที่มีการจัดระบบอย่างถูกต้อง สามารถช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเกิดความซาบซึ้ง หากผู้ฟังคนตรีนี้อารมณ์ร่วมกับคนตรีนั้น ๆ เมื่อฟังคนตรีแล้วอาจจะมีความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไป เช่น ผ่อนคลายอารมณ์ เกิดความเห็นอกเห็นใจ ความร่าเริงยินดี ความอดทน ซึ่งแต่ละคนมีอารมณ์ตอบสนองทางคนตรีไม่เหมือนกัน

5. คนตรีเป็นสิ่งที่ให้ความชุ่มชื้นรื่นเริง พร้อมทั้งการปล่อยโยน เพื่อคลายอารมณ์สิ่งที่ เป็นเครื่องชี้ชัดแจ้งก็คือการใช้คนตรีในโบสถ์ ใช้ประกอบในภาพยนตร์และโทรทัศน์ คนตรีเป็น เครื่องมือที่สำคัญในการสร้างอารมณ์ทั้ง ๆ คนตรีเป็นสื่อสำหรับชีวิตทั้งความและนำไปสู่ความ สนใจในการเปลี่ยนแปลงชีวิตในการอยู่ร่วมกัน

โอบ เหมะรัชตะ (2525) ได้สรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของคนตรีไว้ว่า

1. คนตรีเป็นทางหนึ่งซึ่งช่วยในการแสดงออก การปล่อยปล่อย ผ่อนคลายทางอารมณ์ ร่างกาย ความคิดและทางสังคมซึ่งนับวันจะทวีความจำเป็นและความต้องการเพื่อการดำรงชีวิต อย่างมีประสิทธิภาพของมนุษย์

2. คนตรีในทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นของชาติใด ภาษาใดย่อมสามารถสื่อความหมาย สร้างความหมาย สร้างความพอใจ สร้างความสุข สนุกสนาน เพลิดเพลิน แก่บุคคลได้ทั้งในฐานะ ของผู้บริโภค ผู้ผลิตและผู้เกี่ยวข้อง

✓ กรณี ศุภรัตน์ (2526) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคนตรีในการเรียนการสอนด้วยว่า เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กใช้ความคิดของตนเอง ได้มีจินตนาการกว้างไกล และเปิดโอกาสให้เด็ก ได้ระบายความรู้สึกและอารมณ์ในทางที่เหมาะสม นอกจากนั้นยังทำให้สนุกสนาน เพลิดเพลินอีกด้วย

จากข้อความที่ประมวลไว้ข้างต้นจะเห็นว่าคนตรีมีอิทธิพล และมีคุณค่าต่อมนุษย์เป็น อย่างยิ่ง สามารถพัฒนาบุคคลได้ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และบุคลิกภาพ ในด้านการเรียนการสอนถ้าครูผู้สอนใช้คนตรีเร้าหรือจูงใจ ให้นักเรียนเกิดแนวความคิดจินตนาการ ที่กว้างไกล จะทำให้การเรียนการสอนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน

บทบาทและงานวิจัยของดนตรีประเภทต่าง ๆ ที่มีต่อพฤติกรรมมนุษย์

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าดนตรีมีอิทธิพลและมีคุณค่าต่อมนุษย์เป็นอย่างยิ่งในหลาย ๆ ด้าน
 ทานองเดียวกันกับด้านการศึกษาก็ได้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการนำดนตรีประเภทต่าง ๆ
 มาใช้ประกอบการเรียนการสอนซึ่งดนตรีประเภทต่าง ๆ นี้จะมีความแตกต่างกันใน 2 ลักษณะคือ

1. ดนตรีที่มีความเร็วช้าต่างกัน
2. ดนตรีต่างชนิดกัน

ในเรื่องของความเร็วจ้า (Tempo) ของจังหวะดนตรีไทยโดยทั่วไปนั้น อยู่ระหว่าง
 50 mm. ถึง 120 mm. ต่อนาที (mm. = Metronom เป็นเครื่องจับจังหวะทางดนตรีต่อนาที
 เปลี่ยนแปลงตามระดับของจังหวะต่าง ๆ) จังหวะปกติในการตอบรับของร่างกายคนธรรมดาอยู่
 ระหว่าง 60 mm. - 80 mm. ต่อนาที เทียบได้กับการเดินและการเต้นของหัวใจ ความเร็วจ้า
 ของจังหวะ เมื่อเทียบจากเครื่องจับจังหวะ ถ้าเร็วกว่าการเต้นของหัวใจ เรียกว่าจังหวะเร็ว
 และจังหวะที่ช้ากว่าการเต้นของหัวใจเรียกว่าจังหวะช้า จังหวะที่เร็วจะสร้างความรู้สึกให้ผู้ฟัง
 ตื่นเต้น ไม่สงบ แต่จังหวะที่ช้ามีผลทำให้สงบ (ราโพรต สรีโสภาค. 2511 : 1724)

จากการศึกษาวิจัยของ เดวีส์ และเลตัน (Davies and Leton) ได้สรุปว่าดนตรี
 มีผลในการปลุกและเร้าใจให้เกิดการตื่นตัว และตามทฤษฎีการตื่นตัวได้สรุปได้ว่า คนเรามี
 การตื่นตัวอยู่เสมอ จากระดับที่เฉื่อยชาที่สุด จนถึงระดับที่ตื่นเต็มที่ที่สุด ระดับของการตื่นตัวที่จะ
 ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้นคือระดับปานกลาง



๗ ✓ เลิศ อานันทะ (2518 : 129) ได้ทดลองนำเสียงดนตรีมาใช้เพื่อประกอบการสอนแบบสร้างสรรค์ทางศิลปะ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาที่โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 ผลปรากฏว่าเสียงดนตรีสามารถส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็ก เสริมสร้างความคิด จิตนาการ ช่วยกระตุ้นให้มีการแสดงออกในทางสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์ระหว่างประสาทตา หู กล้ามเนื้อมือ ให้สอดคล้องกับการใช้ความคิดนอกจากนี้ยังทำให้เหนื่อยช้าและคลายความตึงเครียด

สมชาย ยิ้มพัสน์ (2519 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้สไลด์ประกอบเสียงบรรยาย กับสไลด์ประกอบเสียงบรรยายและเสียงดนตรี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลสวัสดิ์ จังหวัดภูเก็ต พบว่าในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นการสอนโดยใช้สไลด์ประกอบเสียงบรรยายและเสียงดนตรีแบบไทยเดิม สไลด์ประกอบเสียงบรรยายและเสียงดนตรีแบบไทยพื้นเมือง และสไลด์ประกอบเสียงบรรยายและเสียงดนตรีแบบไทยสากลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำทัดเทียมกัน

✓ ไตรรงค์ เจริญกิจ (2522 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา ระหว่างวิธีใช้และไม่ใช้ดนตรีประกอบการสอน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ดนตรีประกอบการเรียนการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้ดนตรีประกอบ

ปาเพ็ญจิต แสงชาติ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของดนตรีต่อการลดความเจ็บปวดระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่จัดดนตรีให้ฟังกับกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ได้จัดดนตรีให้ฟัง ของโรงพยาบาลมณฑล ผลการวิจัยพบว่าดนตรีสามารถนำมาใช้ลดหรือบรรเทาความรู้สึกรบกวนจากความเจ็บปวดของผู้ป่วยใน 48 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด และดนตรียังช่วยผ่อนคลายภาวะทางอารมณ์ได้เป็นอย่างดี

๘ ผลทาน ศรีธรงค์ (2528 : 53) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้ดนตรีเป็นสื่อกับวิธีการสอนแบบธรรมดาค พบว่าดนตรีเป็นสื่อเร้าหรือกระตุ้นทำให้นักเรียน

เกิดอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด เกิดจินตนาการ และสามารถเขียนถ่ายทอดออกเป็นภาพเขียน สร้างสรรค์ได้อย่างแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทุกคนชอบเรียนการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยใช้ดนตรีเป็นสื่อในการสอน เพราะทำให้เกิดความรู้สึกสบายใจไม่ตึงเครียด

มณี เพือกวิไล (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการกระตุ้นโดยใช้ดนตรีต่อการเจริญเติบโตของการทดลองก่อนกำหนด ผลปรากฏว่า เด็กจะมีปฏิกิริยาตอบสนองเสียงเพลงนั้นทางพฤติกรรมและร่างกายในทางที่ดีขึ้นมาก เสียงเพลงที่นุ่มนวลจะทำให้เด็กมีอาการสงบเงียบ ร่างกายเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และยังช่วยให้ระบบหายใจและระบบการย่อยดีขึ้นอีกด้วย

เตือนใจ รักษาพงศ์ (2535 : 67 - 68) ศึกษาค่าขนาดผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ "เพลงสงบ-สับสน-สร้างสรรค์" เรื่องพืชและสัตว์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนโรงเรียนวัดไชยชุมพลชนะสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์

1 ชิกมา

ฟรีเบอร์น และเฟรเซอร์ (Freebourne and Fleischer. 1954 : 101 - 109) ได้ทำการศึกษาที่มหาวิทยาลัยไอโฮโอ กับนักศึกษาจำนวน 40 คน ให้อ่านโดยมีเสียงดนตรีประกอบสี่แบบคือ Jazz, Classical, กึ่ง Classical และ Popular ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ใช้เสียงดนตรี ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เสียงดนตรีอ่านได้เร็วกว่า แต่คะแนนของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาของจูดี้ (สมชาย ยัมพันธ์. 2519 : 9 อ้างอิงมาจาก Judy. 1952 : 451 - 458) เกี่ยวกับเสียงดนตรีที่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจในการอ่าน ของนักเรียนเกรด 8 และ 10 สรุปได้ว่า เสียงดนตรีช่วยทำให้

1. เกือบร้อยละ 85 ของนักเรียนได้คะแนนจากการทดสอบเพิ่มขึ้น โดยค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.37

2. นักเรียนร้อยละ 83.26 ต้องการให้มีเสียงดนตรีในห้องเรียนมีเพียงร้อยละ 13.32 เท่านั้นที่ไม่ต้องการให้มีเสียงดนตรี ที่เหลือไม่แสดงความคิดเห็น

3. ผลที่ได้จากกลุ่มนักเรียนที่เล่นดนตรีเป็น ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่เคยมีประสบการณ์ทางดนตรีมาก่อน

4. เด็กชายได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเด็กหญิงเมื่อไม่มีเสียงดนตรี

ชวาร์ทซ์ (Cchwartz. 1971 : 5677 - A) ได้ศึกษาผลของเสียงดนตรีประกอบในภาพยนตร์ที่มีทัศนคติด้านสงคราม และความรักสงบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 159 คน จากโรงเรียนใน ย่านชานเมือง ซีราคิวซ์ (Syracuse) มลรัฐนิวยอร์ก โดยสอนวิชาประวัติศาสตร์โลก สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มภาพยนตร์เงียบไม่มีผลในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ เกี่ยวกับด้านความนิยมสงครามและความรักสงบ
2. นักเรียนที่ได้ดูภาพยนตร์ที่มีเสียงดนตรีประกอบ ในลักษณะส่งเสริมเนื้อเรื่องของภาพยนตร์ มีผลอย่างมีนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติเกี่ยวกับความสงบ
3. นักเรียนกลุ่มที่มีดนตรีประกอบในลักษณะ ไม่กลมกลืนกับ เนื้อเรื่องของภาพยนตร์ ไม่เปลี่ยนแปลงทัศนคติทั้งด้านนิยมสงคราม และรักสงบ
4. นักเรียนที่ได้ดูภาพยนตร์ที่มีเสียงดนตรีประกอบในลักษณะแสดงความยิ่งใหญ่ในเนื้อเรื่องของภาพยนตร์ มีผลอย่างมีนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติเกี่ยวกับความรักสงบ

เฟรดเดอริก (Frederick. 1973 : 264 - 271) ได้ศึกษาอิทธิพลของเสียงดนตรีที่มีต่อประสิทธิภาพในการอ่าน ทำการทดลองกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัย พบว่ากลุ่มที่ไม่มีดนตรีประกอบมีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่มีเสียงดนตรีประกอบ และเสียงดนตรีนี้จะมีผลกระทบกระเทือนมากกับนักศึกษาที่มีระดับสติปัญญาสูง

รีแทลแลคท์ (นิกร. ม.ป.ป. ; อ้างอิงมาจาก Retallact. 1974) ซึ่งได้ศึกษาการเจริญเติบโตของพืชมากมายหลายชนิดที่อยู่ภายในห้องกระจกที่ควบคุมสภาพแวดล้อม ภายในห้องควบคุมนี้พืชทุกต้นจะได้รับธาตุอาหาร แสงแดด น้ำและการถนอมเลี้ยงดูอย่างดีเท่าเทียมกัน และมีการเปิดเพลงบรรเลงของบาร์คด้วยออร์แกนให้ฟัง ปรากฏว่าพืชเหล่านั้นสดชื่นและเจริญเป็นปกติ และอีกพวกหนึ่งให้เติบโตอยู่ในห้องที่มีเสียงดนตรีอ่อนนุ่มถึงคลาสสิกทันทองมัน ปรากฏว่าพืชกลุ่มนี้เจริญได้รวดเร็วและบ่อยครั้งที่พืชช่ของของมันไปยังลำโพงขยายเสียงและอีกพวกหนึ่งเปิดเพลงทันทองแบร้ง ๆ ซึ่งดังมาก ๆ ให้ฟังเป็นเวลานาน ๆ ปรากฏว่าใบของพืชจะค่อย ๆ เมาบางต้นค่อย ๆ เหี่ยวและค่อย ๆ ตายไปอย่างปราศจากเหตุผล นอกจากนี้เขายังได้สังเกตเห็นอีกด้วยว่าพืชที่ไม่ชอบเสียงดัง ยังขาดความสามารถในการพัฒนาระบบรากของมันอีกด้วย

ริชแมน (Richman. 1976) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานโดยใช้ดนตรีประกอบที่มีจังหวะต่าง ๆ กันกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเฉื่อยชา 30 คน ให้ทำงานที่ต้องใช้มืออย่างช้า ๆ และเป็นงานที่คล้ายคลึงกับชนิดของงานในโรงงาน ศึกษาเปรียบเทียบกับ การไม่ใช้ดนตรีประกอบ พบว่าดนตรีที่มีสลับปกติช่วยปรับปรุงการทำงานได้เป็นอย่างมาก

แฟรงเกนเบอร์เกอร์ และวิลเลียม (Frankenberger and William. 1979 : 143) ได้ศึกษาผลของการใช้ดนตรีร่วมกับการฝึกอบรมผ่อนคลายกับเด็กที่มีการเรียนรู้ช้า และมีความก้าวร้าว ผลปรากฏว่าการใช้ดนตรีร่วมกับการฝึกอบรมแบบผ่อนคลายช่วยให้เด็กมีการเรียนรู้ดีขึ้นและมีความก้าวร้าวทางอารมณ์ลดลง

* มหาวิทยาลัยนิวยอร์ก แห่งสหรัฐอเมริกา ได้มีการทดลองให้นักศึกษาทำข้อสอบมีเสียงดนตรีคลอไปด้วย ผลปรากฏว่านักศึกษาที่ทำข้อสอบที่มีเสียงดนตรีคลอไปด้วยทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่ทำข้อสอบโดยไม่มีเสียงดนตรี (ไทยรัฐ. 2532 : 6 ; อ้างอิงมาจาก New York University n.d.)

* มหาวิทยาลัยแห่งรัฐหลุยเซียน่า ได้ทดลองให้นักศึกษาทำข้อสอบที่มีเสียงดนตรีกับไม่มีเสียงดนตรี ผลปรากฏว่านักศึกษาที่ทำข้อสอบโดยไม่มีเสียงดนตรี ทำคะแนนได้น้อยกว่านักศึกษาที่ทำข้อสอบที่มีเสียงดนตรีเพลงร็อค แต่นักศึกษาที่ทำคะแนนได้มากที่สุดได้แก่นักศึกษาที่ทำข้อสอบโดยเปิดเพลงคลาสสิกและแจ๊ส (ไทยรัฐ. 2532 : 6 ; อ้างอิงมาจาก Louisiana University n.d.)

จากประโยชน์ของดนตรีดังกล่าวมา ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าควรมานำดนตรีมาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันเพื่อเตรียมสภาพสมองให้พร้อมที่จะเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ดนตรีที่นำมาใช้ในงานวิจัยเหล่านั้นเป็นเพลงสากลซึ่งนักเรียนไทยอาจจะไม่คุ้นเคยกับจังหวะทำนอง ดนตรี ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อาศัยความคิดพื้นฐานที่ว่า การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ต้องปรับสมองให้พร้อมที่จะเรียนรู้โดยจะใช้เพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วก่อนเริ่มค้นพบ เรียนว่าจะมีผลอย่างไรต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อจะได้นำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน

วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรวมโดยภาพรวม และแต่ละทักษะ แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและแต่ละด้านแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ประชากรทั่วไป ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทั่วไป ส่วนประชากรเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่แดง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จากประชากรเป้าหมาย ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 135 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นจึงฉลากแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง (1) จำนวน 45 คน (สอนโดยให้นักเรียนฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม ก่อนเริ่มต้นบทเรียน)
2. กลุ่มทดลอง (2) จำนวน 45 คน (สอนโดยให้นักเรียนฟังเพลงไทยบรรเลง จังหวะเร็ว ก่อนเริ่มต้นบทเรียน)
3. กลุ่มควบคุม จำนวน 45 คน (สอนโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนด ก่อนเริ่มต้นบทเรียน)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. แผนการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้
แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าวนี้ สร้างขึ้นตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์จากคู่มือครู และบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ สสวท. เรื่อง "วิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์" พร้อมทั้งศึกษารายละเอียดของเนื้อหา
 - 1.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนการสอน และสื่อการเรียนการสอนที่จะใช้ในการทดลองสอน
 - 1.3 สร้างแผนการสอนโดยการฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลง จังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน อย่างละ 15 ครั้ง

1.4 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ดังรายชื่อในภาคผนวก ก เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และ กิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียน

1.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนแม่แตง จำนวนประมาณ 45 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับ สื่อการสอน เวลาที่ใช้สอน และปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำมา ปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน จำนวน 40 ข้อ ตามลำดับดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์จากเอกสารของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน เรื่อง "วิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์" แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ดังรายชื่อในภาคผนวก ก เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนแม่แตง อำเภอแม่แตง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนเรื่อง "วิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์" มาแล้วจำนวน 90 คน

2.5 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้ว มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูก ต้องให้ข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนน ที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ เทคนิค 27% ของจุง-เตน-ฟาน (Fan, 1952 : 1 - 32)

2.5.1 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 ไว้

2.5.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปรวม

จำนวน 40 ข้อ

2.6 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นตามแบบ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 (ลวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่นรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.62 เมื่อแยกเป็นแต่ละทักษะได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

- การสังเกต	มีค่า 0.58
- การวัด	มีค่า 0.50
- การจำแนกประเภท	มีค่า 0.55
- การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	มีค่า 0.50
- การคำนวณ	มีค่า 0.53
- การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล	มีค่า 0.55
- การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	มีค่า 0.52
- การพยากรณ์	มีค่า 0.56

3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากเอกสาร และงานวิจัยของทอร์แรนซ์ (Torrance) แบบ ข ของพงษ์ชัย พัฒนผล ไทบูลย์ (2515) ของ สุมาลี กาญจนชาติ (2525 : 65 - 72) ของทัศนีย์ พฤกษชลธาร (2526) และของศรีผกา เจริญยศ (2532 : 48 - 50)

3.2 สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับร่าง และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 ท่าน จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ตรวจสอบเพื่อแก้ไข ปรับปรุงให้ดีขึ้น

3.3 นำนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 45 คน

3.4 นำนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนโรงเรียนแม่แตง ตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน แต่ละข้อตรวจให้คะแนน 3 ด้าน คือ ด้านความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มตามแบบของทอร์แรนซ์ โดยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

3.4.1 ความคล่องในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน

3.4.2 ความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบแล้วจัดกลุ่ม ๆ แนวคิดที่เหมือนกันจัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน แล้วให้คะแนนเท่ากับจำนวนกลุ่มที่ตอบ

3.4.3 ความคิดริเริ่มพิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 5	ให้ 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 4	ให้ 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 3	ให้ 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 2	ให้ 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 1	ให้ 5 คะแนน

3.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

โดยใช้สูตร Test-Retest (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168) ตามสูตร

$$r_{tt} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

X = ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งแรก

Y = ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งหลัง

X^2 = ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งแรกยกกำลังสอง

Y^2 = ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งหลังยกกำลังสอง

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

รวมทั้งฉบับมีค่า 0.56

เมื่อแยกเป็นแต่ละด้าน

- ด้านความคล่องในการคิด มีค่า 0.50

- ด้านความคิดยืดหยุ่น มีค่า 0.50

- ด้านความคิดริเริ่ม มีค่า 0.50

แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบ Randomized Control Group Pretest-posttest Design (เชิดศักดิ์ ไชวสินธุ์. 2522 : 167)

ตาราง 1 ตารางแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	หลังสอบ
E1 R	T1	X1	T2
E2 R	T1	X2	T2
CR	T1	-	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

- R คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)
- C คือ กลุ่มควบคุม (Control Group)
- E1 คือ กลุ่มทดลองที่ 1 (Experimental Group 1)
- E2 คือ กลุ่มทดลองที่ 2 (Experimental Group 2)
- x1 คือ กลุ่มจัดกระทำที่ 1 (Treatment 1)
- x2 คือ กลุ่มจัดกระทำที่ 2 (Treatment 2)
- T1 คือ การสอบก่อนจัดกระทำทดลอง (Pretest)
- T2 คือ การสอบหลังจัดกระทำทดลอง (Posttest)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยหาหนังสือขอความร่วมมือ ในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พร้อมทั้งเดินทางไปติดต่อกับโรงเรียนที่จะขอทดลองการสอน
2. นำแบบทดสอบไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ทดลองสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้นเป็นเวลากลุ่มละ 15 ครั้ง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 3 กลุ่มดังนี้

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยให้นักเรียนฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมก่อนเริ่มต้นบทเรียน

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยให้นักเรียนฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว ก่อนเริ่มต้นบทเรียน

3.3 กลุ่มควบคุม สอนโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ในบัญชี ค.

4. ทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม

5. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน เพื่อการวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 59)

1.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 63)

2. หาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายข้อ (Item Analysis) ใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของ จุง-เทห์-ฟาน (Fan. 1954 : 1 - 32)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแต่ละทักษะ โดยใช้สูตร KR-20 (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
			$= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ
			หรือ $1-p$
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบนั้น

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวม และแต่ละด้าน โดยใช้สูตร Test-Retest (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168)

3. ตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบค่า F (F-test) ตามสูตร ดังนี้

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาแจกแจงแบบ F (F-distribution)
	MS_b	แทน	ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	MS_w	แทน	ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

ถ้าพบความแตกต่างจาก F-test จะทดสอบรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe test for all possible comparisons) ตามสูตรดังนี้

$$F = \frac{(M_1 - M_2)^2}{MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) (k - 1)}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาแบบ Scheffe
	M_1	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1
	M_2	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2
	MS_w	แทน	ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	n_1	แทน	จำนวนคนในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนคนในกลุ่มที่ 2
	k	แทน	จำนวนกลุ่มของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละด้าน ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการอ่านผลการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียน

$\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

SS แทน Sum of Squares

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

F แทน ค่าสถิติ F ที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

df แทน Degree of Freedom

$\bar{X}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มที่ 1 (ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม)

$\bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มที่ 2 (ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว)

$\bar{X}_3$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มที่ 3 (ทำกิจกรรมตามที่กำหนด)

E1 แทน กลุ่มทดลอง (1) (การฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม)

E2 แทน กลุ่มทดลอง (2) (การฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว)

C แทน กลุ่มควบคุม (การทำกิจกรรมตามที่กำหนด)

T1 แทน การทดสอบ ก่อนการทดลองสอน

T2 แทน การทดสอบ หลังการทดลองสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละทักษะ ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตาราง 2 - 19

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	698.12	349.06	15.90*
ภายในกลุ่ม (w)	132	2,897.34	21.95	
รวม	134	3,595.46		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 2 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 15.90 ซึ่งมากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตารางแสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test for all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	16.75*	8.03*
$\bar{X}_2$		-	1.70
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 บ่งชี้ว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมแตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการสังเกต) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	7.00	3.50	10.00*
ภายในกลุ่ม (w)	132	46.70	0.35	
รวม (T)	134	53.70		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 4 พบว่าค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 10.00 ซึ่งมากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการสังเกต) แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test for all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการสังเกต)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	12.86*	5.14*
$\bar{X}_2$		-	1.73
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการสังเกต) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการสังเกต) แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการสังเกต) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	10.00	5.00	12.50*
ภายในกลุ่ม (w)	132	52.00	0.40	
รวม (T)	134	62.00		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 6 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 12.50 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตารางแสดงว่านักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด) แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	13.20*	5.00*
$\bar{X}_2$		-	1.95
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด) แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการวัด) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจำแนกประเภท) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	11.00	5.00	14.00*
ภายในกลุ่ม (w)	132	46.00	0.40	
รวม (T)	134	57.00		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 8 พบว่าค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 14.00 ซึ่งมีค่ามากกว่า ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่านักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจำแนกประเภท) แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านการจำแนกประเภท)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	14.87*	6.05*
$\bar{X}_2$		-	1.95
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจำแนกประเภท) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)

2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจำแนกประเภท) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)

3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ทักษะการจำแนกประเภท) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	7.00	3.50	9.00*
ภายในกลุ่ม (w)	132	43.30	0.40	
รวม (T)	134	57.00		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 10 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 9.00 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา) ต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	10.51*	4.51*
$\bar{X}_2$		-	1.25
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา) แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ได้ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านการคำนวณ) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	9.00	4.50	11.00*
ภายในกลุ่ม (w)	132	50.00	0.40	
รวม (T)	134	59.00		

$$F_{.05(2,132)} = 3.00$$

จากตาราง 12 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 11.00 ซึ่งมีความมากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการคำนวณ) แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการคำนวณ)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	12.01*	3.40*
$\bar{X}_2$		-	2.62
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการคำนวณ) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการคำนวณ) แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ได้ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการคำนวณ) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	11.00	5.00	13.00*
ภายในกลุ่ม (w)	132	50.00	0.40	
รวม (T)	134	59.00		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 14 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 13.00 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	4.27*	4.51*
$\bar{X}_2$		-	2.62
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 15 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ได้ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	8.00	4.00	10.00*
ภายในกลุ่ม (w)	132	50.00	0.40	
รวม (T)	134	58.00		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 16 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 10.00 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล) แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	11.25*	7.50*
$\bar{X}_2$		-	0.37
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 17 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล) แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ได้ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการพยากรณ์) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	8.00	4.00	10.00*
ภายในกลุ่ม (w)	132	48.00	0.40	
รวม (T)	134	56.00		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 18 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 10.00 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการพยากรณ์) แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 19

ตาราง 19 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการพยากรณ์)

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	11.25*	6.05*
$\bar{X}_2$		-	0.52
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 19 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการพยากรณ์) แตกต่างกับนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการพยากรณ์) แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ได้ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ได้ฟังเพลง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ด้านทักษะการพยากรณ์) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

2. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละด้านของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน ปรากฏผลดังตาราง 20 - 24

ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	1,316.29	685.15	4.08*
ภายในกลุ่ม (w)	132	21,287.28	161.27	
รวม (T)	134	22,603.57		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 20 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 4.08 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05) จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Test For all possible comparisons) ปรากฏผลดังตาราง 21

ตาราง 21 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเป็นรายคู่ของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม

คะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$
$\bar{X}_1$	-	2.50	4.04*
$\bar{X}_2$		-	0.17
$\bar{X}_3$			-

$$F_{.05}(2,87) = 3.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 21 ปรากฏว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม และฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)
2. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมแตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ฟังเพลง (ที่ระดับ .05)
3. นักเรียนกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง

วิทยาศาสตร์ (ด้านความคล่องในการคิด) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	37.791	18,896	-0.03*
ภายในกลุ่ม (w)	132	72,678.081	-550.878	
รวม (T)	134	-72,678.080		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 22 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ -0.03 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนต่างกัน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความคล่องในการคิด) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ (ด้านความคิดยืดหยุ่น) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	282	141	0.61*
ภายในกลุ่ม (w)	132	30,745	233	
รวม (T)	134	31,027		

$$F_{.05(2,132)} = 3.00$$

จากตาราง 23 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.61 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความคิดยืดหยุ่น) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ (ด้านความคิดริเริ่ม) ของนักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	S ²	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	2	342	171	2.31*
ภายในกลุ่ม (w)	132	9,825	74	
รวม (T)	134	10,167		

$$F_{.05}(2,132) = 3.00$$

จากตาราง 24 พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 2.31 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า F ที่เปิดได้จากตาราง แสดงว่า นักเรียนที่มีกิจกรรมก่อนการเรียนรู้ต่างกัน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (ด้านความคิดริเริ่ม) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ พบว่า

1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมกับฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

1.2 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม กับไม่ฟังเพลงแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

1.3 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วกับไม่ฟังเพลงไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

2. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

เมื่อแยกพิจารณาแต่ละด้านพบว่านักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน (3 ด้าน) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลง จังหวะเร็ว ก่อนเริ่มต้นบทเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละด้าน (3 ด้าน) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งสรุปขั้นตอน และผลการวิจัยได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละทักษะ ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลง จังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละด้านของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง ก่อนเรียนต้นบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแต่ละทักษะแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและแต่ละด้านแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2536 โรงเรียนแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 135 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 405 คน แล้วจับฉลากกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง (1) 45 คน กลุ่มทดลอง (2) 45 คน และกลุ่มควบคุม 45 คน กลุ่มตัวอย่างมีนักเรียนชายและนักเรียนหญิงละกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาเรื่อง "วิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์" ตามคำแนะนำในหนังสือคู่มือครูและหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว.101 (ฉบับปรับปรุง) ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก ผู้วิจัยสร้างขึ้นทักษะละ 5 ข้อ มีทั้งหมด 8 ฉบับ รวม 40 ข้อ
3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 สถานการณ์ ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การดำเนินการทดลอง

1. นำแบบทดสอบไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง โดยให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ
2. ทดลองสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้นเป็นเวลา 15 ครั้ง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มทดลอง (1) สอนโดยให้ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมก่อนเริ่มต้นบทเรียน
 - 2.2 กลุ่มทดลอง (2) สอนโดยให้ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร้าก่อนเริ่มต้นบทเรียน

- 2.3 กลุ่มควบคุม สอนโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูเตรียมไว้ในบัญชี ค.
3. ทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม
4. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนแล้ววิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะแน่วทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรวมทั้งฉบับ และแต่ละทักษะ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับและแต่ละด้าน มาหาค่าสถิติพื้นฐาน และนำมาเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มทดลอง (1) กับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง (2) กับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (1) กับกลุ่มทดลอง (2) โดยใช้ F-test และเมื่อพบความแตกต่าง (ที่ระดับ .05) ทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ต่อโดยวิธีของเชฟเพ

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแต่ละทักษะแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเพ พบว่า

- 1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม กับฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)
- 1.2 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม กับไม่ฟังเพลงแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)
- 1.3 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วกับไม่ฟังเพลง ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

2. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมแตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

เมื่อแยกพิจารณาแต่ละด้าน พบว่านักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน (3 ด้าน) ไม่แตกต่างกัน (ที่ระดับ .05)

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีกิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียนต่างกันคือ การได้ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม การฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และการไม่ฟังเพลง ผลจากการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแต่ละทักษะ ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม นักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและนักเรียนที่ไม่ได้เพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียนแตกต่างกัน ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ เตือนใจ รักษาพงศ์ (2535 : 67 - 68) ที่พบว่า เพลงส่งช่วยให้ผลการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ 1 ซิกมา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเสียงดนตรีช่วยให้เกิดความสงบ ช่วยกระตุ้นให้เกิดสมาธิสร้างระเบียบ และไม่เกิดความตึงเครียด ซึ่งเป็นไปตามคำกล่าวของนักวิชาการหลายท่าน เช่น ราโพพธรธ ศรีไพภาค (2511 : 19) ทวี มุขธระโกษา และสมชัย หงส์ทองคำ (2515 : คำนำ) พรอนงค์ นิยมคำ (2532 : 85) และกรีกซ์ (Griggs. 1973 : 6) จึงสรุปได้ว่า ดนตรีมีผลต่อการปรับสภาพสมองให้มีประสิทธิภาพ ต่อการเรียนรู้ ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้งโดยภาพรวม และแต่ละทักษะของนักเรียนได้ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทั้งทักษะของการคิดและการกระทำ (สมถวิล ภูศิริ. 2516 : 31 - 32)

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ดนตรี 2 ประเภท ที่มีจังหวะแตกต่างกันคือ เพลงบรรเลงไทยเดิม ซึ่งเป็นเพลงในจังหวะช้า และเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ สูงกว่านักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และสูงกว่านักเรียนที่ไม่ฟังเพลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐ หลุยเซียน่า (ไทยรัฐ. 2532 : 6 ; อ้างอิงมาจาก Louisiana University. n.d.) ที่พบว่า นักศึกษาที่ทำคะแนนได้มากที่สุดได้แก่นักศึกษาที่ทำข้อสอบโดยเปิดเพลงคลาสสิกและแจ๊ส นักศึกษาที่ทำคะแนนได้รองลงมาได้แก่นักศึกษาที่ทำข้อสอบโดยเปิดเพลงร็อค แต่นักศึกษาที่ทำข้อสอบโดยไม่มีเสียงดนตรีทำคะแนนได้น้อยที่สุดและสอดคล้องกับการศึกษาของฟรีเบอร์น และเพรเซอร์ (1952 : 101 - 109) พบว่าการใช้ดนตรีช่วยให้นักศึกษาสามารถอ่านได้เร็วกว่า อีกประการหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าดนตรีประเภทไทยเดิมซึ่งเป็นดนตรีจังหวะช้า ก่อให้เกิดความสงบได้มากกว่า ดังที่ ราไพพรรณ ศรีใสภาค (2511 : 1724) กล่าวไว้ว่า จังหวะที่เร็วจะเร้าความรู้สึกให้ผู้ฟังตื่นเต้นไม่สงบ แต่จังหวะที่ช้ามีผลทำให้สงบ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแยกเป็นแต่ละทักษะ ของกลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วและกลุ่มที่ไม่ฟังเพลง ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ฟัง เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ฟังเพลง เพียงเล็กน้อย หรืออาจกล่าวได้ว่าทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ผลการศึกษาในส่วนนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ เฟรดเดอริค (Frederick. 1973 : 264 - 271) พบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยไม่มีเสียงดนตรีประกอบ มีประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่ากลุ่มที่มีเสียงดนตรีประกอบ นอกจากนี้อาจเป็นเพราะว่า เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว ก่อให้เกิดความตื่นเต้นมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตามทฤษฎีการตื่นตัวที่กล่าวว่าระดับการตื่นตัวที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดคือ ระดับปานกลาง

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม นักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และนักเรียนที่ไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียน แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และสอดคล้องกับการศึกษาของ เลิศ

อานันทะ (2518 : 129) ที่พบว่า เสียงดนตรีสามารถส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็ก เสริมสร้างความคิดจินตนาการ ช่วยให้มีการแสดงออกในทางสร้างสรรค์ และคลายความตึงเครียด และ ผลทาน ศรีณรงค์ (2528 : 53) ที่พบว่า ดนตรีเป็นสื่อเร้ากระตุ้นให้นักเรียนเกิดอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด เกิดจินตนาการ สามารถเขียนถ่ายทอดออกเป็นภาพเขียนสร้างสรรค์ได้อย่างแตกต่างกัน และนักเรียนทุกคนชอบเรียนการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยใช้เสียงดนตรีเป็นสื่อในการสอน เพราะทำให้เกิดความรู้สึกสบายใจไม่ตึงเครียด ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเมื่อนักเรียนได้รับฟังเสียงดนตรีก่อนการเรียนจะเป็นการช่วยลดความตึงเครียดของสมอง ทำให้จิตใจสบาย เกิดความสงบในจิตใจ นอกจากนั้นดนตรียังช่วยพัฒนาส่วนตนในเรื่องอารมณ์ สติปัญญา ร่างกาย และสังคมของผู้เรียน ได้ด้วยดังคำกล่าวของ บร็อคเคิลเฮิร์สท์ (Brocklehurst, 1971) และสอดคล้องกับมอร์แกน เฮเซล (Hazel, 1955 : 1 - 5) กล่าวว่าดนตรีให้โอกาสการพัฒนาคุณค่าทางสังคม และปัญญา ช่วยให้เด็กได้แสดงออกซึ่งความสร้างสรรค์หรือร่าเริงเมื่อได้ร้องเพลงหรือเล่นดนตรี หรือแม้แต่ฟังดนตรี ดังที่ สายสุรี จุติกุล (2518) ได้สรุปว่า ดนตรีเป็นสื่ออย่างหนึ่งในการแสดงออกของความคิดประเภทต่าง ๆ และจินตนาการของคนและที่เบอร์นาร์ด (Bernard, 1970) กล่าวว่า ดนตรีเป็นสิ่งที่ให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความสนใจและความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาครั้งนี้ อาจกล่าวโดยภาพรวมได้ว่า เสียงดนตรีมีผลทำให้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้นได้ ซึ่งเป็นไปตามคำกล่าวของ เบอร์นาร์ด (Bernard, 1970) ที่ว่า ดนตรีเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความสนใจและความคิดสร้างสรรค์ อีกประการหนึ่งอาจเป็นเพราะว่า ดนตรีทำให้นักเรียนเกิดการผ่อนคลายทางอารมณ์ ลดความตึงเครียด เกิดจินตนาการที่กว้างไกล ไม่ว่าจะได้ฟังดนตรีประเภทใดก็ตาม จึงทำให้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม กับไม่ฟังเพลง แตกต่างกัน

ส่วนนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วกับไม่ฟังเพลง มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมไม่แตกต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะว่า การฟังเพลงจังหวะเร็วในบางครั้งทำให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้นเกินไป เพราะเพลงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้หลายเพลง และใน

การเรียนรู้แต่ละครั้งก็จะเปิดเพลงใหม่ทุกครั้ง ซึ่งบางเพลงอาจทำให้นักเรียนตื่นเต้นมากเกินไป ทำให้สภาพสมอง ไม่เกิดสมาธิก็จะไม่เกิดผลต่อการเรียนรู้ตามทฤษฎีการตื่นตัว แต่อย่างไรก็ตาม ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วสูงกว่านักเรียนที่ไม่ฟังเพลงเล็กน้อย ดังนั้นควรจะได้มีการศึกษาวิจัยในลักษณะนี้อีกเพื่อจะได้ผลการศึกษาที่แน่นอนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การวิจัยครั้งนี้พบว่า การใช้เพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว เป็นกิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียน ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดีขึ้นได้ ดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในด้านการศึกษาคควรนำไปปฏิบัติจริงในห้องเรียน เพื่อผลประโยชน์ทางการเรียนของนักเรียน
2. สถาบันผู้ผลิตครูอาจารย์ ควรเผยแพร่ความรู้เรื่องการใช้ดนตรีเป็นกิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียน แก่ผู้ที่เป็นครู - อาจารย์ และผู้ที่กำลังจะเป็นครู - อาจารย์ ในอนาคต อันที่จะนำไปใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ดนตรี เป็นกิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียนกับวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ด้วย
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ดนตรีเป็นกิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียน กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในหน่วยอื่น ๆ เช่น เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หรือวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
3. ควรมีการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับการใช้ดนตรีเป็นกิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียนกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์
4. ควรจะได้ศึกษาถึงลักษณะของดนตรีหรือเพลง ที่จะนำมาใช้เป็นกิจกรรมก่อนเริ่มต้นบทเรียน เพื่อจะได้ตรงกับความนิยมของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

5. ควรมีการสัมภาษณ์ ความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน เพื่อจะได้ผลลัพธ์ที่ได้มาเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

6. ควรมีการสัมภาษณ์ ถึงความต้องการที่จะให้มีกิจกรรมการฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน เพื่อจะได้วางเป็นแนวในการปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

บรรณาการ

บรรณานุกรม

- กาญจนา ลามรวย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถ ในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่างกันโดยการสอนสาคิตแบบไม่ชี้แนวทาง และการสอนสาคิตแบบชี้แนวทาง.
ปริชญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- กิ่งฟ้า ลินธวัช และคนอื่น ๆ. รายงานการวิจัยเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2525.
- โกวิทย์ ชันศิริ. "กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย คนตรี," หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ทฤษฎี และแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สารมวลชน, 2520.
- ชาติชัย วิโรจนะ. การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริชญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- เขาวนา ยุทธสุริยพันธุ์. การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในระดับชั้นประถมและมัธยมระหว่างโรงเรียนสาธิตและโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรปกติ. ปริชญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2514. อัดสำเนา.
- โชติ เพชรชื่น. การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิชาชีวต่างกัน. ปริชญานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2514. อัดสำเนา.
- _____. "ความคิดสร้างสรรค์," วารสารวัดผลการศึกษา. 1(2) : 98.

- ✓ ไตรรงค์ เจริญกิจ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีใช้และไม่ใช้ดนตรีประกอบการสอน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522. อัดสำเนา.
- ✓ เต็มใจ รักษาพงศ์. การศึกษาค่าขนาดผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ "เพลงสงบ สืบเสาะ - สร้างสรรค์" เรื่องพืชและสัตว์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- ทวี มุขธระโกษา และคนอื่น ๆ. นักดนตรีเอกของโลก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บำรุงสาสน์, 2529.
- ทวีป อภิลิทธิ. "การปลูกฝังคุณธรรมโดยใช้ดนตรีเป็นสื่อ," ประชาศึกษา. 7 : 24 - 27; 33 มกราคม 2526.
- นางลักขณ์ การประกอบดี. "กิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์," วารสารศึกษาศาสตร์. (มข) 12(ฉบับพิเศษ) : 28 - 31 ; มิถุนายน - กันยายน 2531.
- นฤมล ยุทธาคม. อิทธิพลของการสอนโดยใช้การทดลองแบบกำหนดแนวทางกับการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522. อัดสำเนา.
- น้อยทิพย์ ศัสตราศาสตร์. การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะวิทยาศาสตร์ที่เอื้อฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521. อัดสำเนา.
- นิกร (นามแฝง). "ต้นไม้ก็ชอบฟังเพลง," ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์. 21(51) : 20 ; 2517.

- นิตยา กิจใจ. การศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรดิณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- ✓ นิพนธ์ จิตต์ภักดี. "การสอนแบบสร้างสรรค์," ประชาศึกษา. 37 : 19 - 21 ; มิถุนายน 2523.
- บรรจง ชูสกุลชาติ. บทความทางวิชาการ พ.ศ. 2530 - 2533. กรุงเทพฯ : องค์การทหารผ่านศึก, 2533.
- บรรจง สังข์สว่าง. การสำรวจทัศนคติและความสนใจทางด้านดนตรีของเด็กวัยรุ่น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2509. อัดสำเนา.
- ปาเพ็ญจิต แสงชาติ. การนำดนตรีมาใช้เพื่อลดความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัด. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2528. อัดสำเนา.
- บุญเลิศ เสี่ยงสุขสันติ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ. ปรดิณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- ✓ ประหยัศ จันทร์ขมพู และประสพสันต์ อักษรมัต. วิธีสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2518.
- ผกามาศ วรานันตกุล. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามการประเมินของครู. วิทยานิพนธ์. ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- ผลทาน ศรีณรงค์. การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลการเขียนเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้ดนตรีเป็นสื่อกับวิธีสอนแบบธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.

- ผู้สื ตามไท. "โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ม. ต้น" จันทร์เกษม. 203 : 53 - 57 ; กรกฎาคม - สิงหาคม 2531.
- พงษ์ชัย พัฒนผลไพบูลย์. การคิดสร้างสรรค์ และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. ถ่ายเอกสาร.
- พจนา สัจจวงษ์กิจ. การทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- พรรณา หิมารัตน์. การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการทำขบวนการวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์อوبرัดวิทยาศาสตร์ และที่เรียนตามชุดการเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- พรรณี เดชกานแพง. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความวิตกกังวล และพฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.
- พินิจ ศรีจันทร์คี. "ความคิดสร้างสรรค์กับการสอน," รามคำแหง. 8(12) : 109 - 114.
- ไพโรจน์ ผลชู. การเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์โดยกัททด และแผนเวียนหน้าที่ของสมาชิกในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ปีการศึกษา 2527. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2527. อัดสำเนา.
- ✓ ภาณี สุวรรณะ. 2526. ละครสร้างสรรค์สำหรับเด็ก. ภาควิชาหลักสูตร และการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.

มณี เพือกวิไล. ผลของการกระตุ้นโดยใช้ดนตรีต่อการเจริญเติบโตของทารกคลอดก่อนกำหนด.

ปริญดาพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529. อัดสำเนา.

มานะ สอนสารี. การใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์. ปริญดาพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

มีศิลป์ ชินักคี. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ด้านทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์กับ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2529. ปริญดาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ยงยุทธ สายคง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ

ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมแบบกำหนด

แนวทาง และแบบไม่กำหนดแนวทาง. ปริญดาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

ยุบล บุญขึ้น. ความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.

ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2524. อัดสำเนา.

ราโพพรรฐ ศรีโสภาค. "ดนตรีบำบัด," วิทยาสารสาร. 10 : 17 - 19 ; เมษายน

2518.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. ศึกษาพร. 2528.

ละดา คอนหงษา. ผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถม

ปีที่ 6 ที่สอนโดยเกมฝึก และโดยแบบฝึกทักษะ. ปริญดาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ลักขณา ศรีแพ่ง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิด

สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดสไลด์

ประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญดาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

- ลัดดา อู่สาหะ. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- ลาวรรณ ลิขิตทรัพย์. การเปรียบเทียบความวิตกกังวล และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างโรงเรียนสาธิตกับโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. อัดสำเนา.
- วนา ชลประเวส. การศึกษาเปรียบเทียบ วิธีสอน แบบใช้เกมส์กับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526 200 หน้า. อัดสำเนา.
- วรรณรักษ์ ชัยชาตุกุล. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกที่ให้เสรีภาพในการหาคำตอบที่มีการประเมินผลกับไม่ประเมินผล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- วราภรณ์ สีหาสุข. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- ศิริอร ไข่มุกพิรัตน์. การศึกษารูปแบบการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยมีการฝึกประเมินผลหลังมองและแบบฝึกการยบุคคล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง) โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.

- สมชาย ยิ้มพจน์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนในระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้สไลด์ประกอบการบรรยาย และเสียงดนตรี. ปริฎยานิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ✓ สมถวิล ภูศิริ. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : การสัมภาษณ์สอนวิทยาศาสตร์.
วิทยาลัยครูนครปฐม, 2518.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1.
ครูสภา, 2531.
- สายสุรี จุติกุล. การสอนดนตรี นาฏศิลป์และการละครในโรงเรียน. จุดยืน และทิศทาง
การศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2518.
- สุดใจ ทศพร. ดนตรีศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรุงธน, 2506.
- สุปรียา ลาเจียก. การศึกษาสัมพันธภาพระหว่างสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาณี ลีละวัฒนากุล. การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ โดยใช้แบบฝึกการคิดแบบนิรนัยกับ
แบบฝึกการคิดแบบอุปนัย. ปริฎยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- สุนมมาลย์ นิ่มเนติพันธ์. ดนตรีไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2524.
- สุมาลี พิตรากุล. ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางวาจากับการเรียนรู้ทักษะเชิงซ้อนของ
กระบวนการวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- สุวิมล ขอบทากิจ. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 2. วิทยานิพนธ์
ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522. ถ่ายเอกสาร.

- อนันต์ จันทรกี. ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ.2 และม. 2. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- อารายา แสงไชย. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะโดยจัดกิจกรรมการทดลองแบบกำหนดแนวทาง และไม่กำหนดแนวทาง. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- อารี รังสินนท์. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ธนะการพิมพ์, 2526.
- _____. รวมบทความการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- อวบ เหมะรัชตะ, ร.ค. การสอนดนตรีในระดับประถม และมัธยมศึกษา. เอกสารประกอบการจัดอบรมครูดนตรี เรื่องการสอนดนตรีในระดับประถม และมัธยมศึกษา. ภาควิชา สारตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ : 2526.
- Anderson, D. Ronald and others. Developing Children Thinking Through Science. Englewood Cliffs : N.J. Prentice-Hall, Inc., 1970.
- Bently, Joseph C. "Creativity and Academic Achievement." The Journal of Educational Research. 59 : 133 - 136 ; 1965.
- Bernard, Harold W. Mental Health in the Classroom. New York : McGraw-Hill Book, Co., 1970.
- Brocklehurst, Brain. Response to Music : Principles of Music Education. London : Routledge C Kegal Paul, 1971.
- Butzow, John W. "The Process Learning Component of Introductory Physical Science : A Pilot Study," Research in Education. 6(10) : 85 ; October, 1971.
- Carrey, Joseph Edward. "The Relationship between Creative Thinking Ability, Intelligence Ability, Educational Achievement and Writing Ability of Sixth Grade Children," Dissertation Abstracts. 27(7) : 2095-A ; January, 1967.
- Cicirelli, Victor G. "Form of the Relationship between Creativity, I.Q. and Academic Achievement," Journal of Educational Psychology. 56 : 303 - 308 ; 1965.

- Corhan, Cynthia M. and Beverly Roberts Gounard. "Types of Music Schedules of Background Stimulation and Visual Vigilance Performance," Biological Abstracts. 63(4) : 23333 ; 1976.
- Davies, D.R., Lestey Lang and V.J. Shackleton. "The Effects of Music and Task Difficulty on Performance of a Visual Vigilance Task," Biological Abstracts. 57(8) : 46024 ; 1973.
- Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey : Educational Testing Service, Princeton, 1952.
- Feldhusen, John F., Terry Denny and Charles F. Condon. "Anxiety, Divergent Thinking and Achievement," Journal of Educational Psychology. 56(1) : 40 - 45 ; February, 1965.
- Frankenberger A.W. "Relaxation Training with Aggressive Mentally Retarded Adults," Dissertation. 1979.
- Fredeick, P. "The Influence of Musical Distraction upon Reading Efficiency," Journal of Educational Research. 1973 : 264 - 271.
- * Freebourne, C. and Fleisch, M. "The Effects of Musical Disturbance upon Reading Rate and Comprehension." Journal of Educational Psychology, 1952.
- Gale, Raymond F. Developmental Behavior. Toronto : The Mcmilland Company, 1969.
- ✓ Griggs, Herbart. Address and Processing of a National Education Association. Los Angeles : Report of Music Department, Chicaco Press, 1899.
- Hallquist, Robert Nels. "An Experimental Study Correlating Music with the Teaching of Geography in the Sixth Grade," Dissertation Abstracts. 69(29) : 3962-A ; 1968.
- Hildreth, Gertrude Wowell. Teaching Reading : A Guide to Basic Principle and Modern Practices. New York : Holt, 1958.
- Osborn, A.F. Applied Imagination. N.Y.C. : Scribner, 1963.
- Plitz and Sund R. Creative Teaching of Sciences in the Elementary School. Boston : allyn and Bacon, Inc., 1970.
- Richman, Joel S. "Background Music for Replitive Task Performance of Severely Retarded Individuals," Biological Abstracts. 63(9) : 53796. 1976.

- Schwartz, Stanley. "Film Music and Phitude Change," Dissertation Abstract. 11 : 5677-A ; May, 1971.
- ✓ Sidnell, Robert. Building Instructional Programs in Music Educational. New Jersey : Prentic-Hall, 1973.
- Smith J.A. A Setting Condition for Creative Teaching in the Elementary School. Boston : Allyn and Bancon, Inc., 1972.
- ✓ Sund, Robert B. and Leslie W. Trowbridge. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Second Edition Published by Charles E. Marril Publishing Company, 1973.
- Torrance, E.P. Guiding Creative Talent. N.J. : Englewood Clifts, Princeton Hall, 1962.
- Vanek, Eugenia and Ann Popporad. "A Comparative Study of Selected Science Teaching Materials (Ess) and a Textbook Approach on Classifying Skills, Science Achievement and Attitudes," Dissertation Abstracts International. 35 : 1522-A ; September, 1974.
- Yamamoto, Kaoru. "Creative Thinking : Unpredict Achievement," Journal of Educational Research. 7 : 321 - 325 ; March, 1969.

การคำนวณ

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

รายชื่อ	สถานที่ทำงาน
1. อาจารย์นงลักษณ์ เหล่าแสง	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
2. อาจารย์บุญเกิด จารุคมภ์	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
3. อาจารย์อัมพร สาร	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
4. อาจารย์บุญศรี บานชื่น	โรงเรียนเชียงใหม่มัธยม
5. อาจารย์เสาวณี แซ่อย่าง	โรงเรียนเชียงใหม่มัธยม

ภาคผนวก ข

เพลงบรรเลงไทยเดิม ที่ใช้เป็นวัตรกรรมการสอนให้นักเรียนฟังก่อนเริ่มต้นบทเรียน

ได้แก่

<u>การสอนครั้งที่</u>	<u>ชื่อเพลง</u>
1	โสมส่องแสง
2	ลาวเจริญศรี
3	แขกค่อยหม้อ
4	แสนคำนึง
5	คลื่นกระทบฝั่ง
6	เขมรไทรโยค
7	ลาวดวงเดือน
8	ลาวสมเด็จ
9	แขกมอญบางขุนพรหม
10	แขกสาหร่าย
11	ม่านงมล
12	ธรีการแสง
13	ลาวเสียงเทียน
14	ลมพัดชายเขา
15	ลาวคานันทราย

การพนัน ค

เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว ที่ใช้เป็นวัตรกรรมการสอนที่ให้นักเรียนฟังก่อนเริ่มต้น
บทเรียน ได้แก่

<u>การสอนครั้งที่</u>	<u>ชื่อเพลง</u>
1	เจ็บกระตองใจ
2	แม่แดงร่มไผ
3	พลีกรือค
4	บุษเมอแรง
5	ประวัติศาสตร์
6	ควักหัวใจ
7	คู่กัด
8	กุ่มใจ
9	ลาออก
10	อารมณ์ดี
11	น้ำพริกปลาทุ
12	ให้รู้กันไป
13	เด็กนั้น
14	สบายสบาย
15	จนแต่เจ้ง

נ חנמחמח

กิจกรรมที่ใช้ก่อนเริ่มต้นบทเรียนในการสอนแต่ละครั้งสำหรับกลุ่มที่สอนโดยไม่ฟังเพลง

มีดังนี้

<u>การสอนครั้งที่</u>	<u>กิจกรรม</u>
1	บอกชื่อ-สกุล และความหมายหรือที่มา
2	บอกชื่อหมู่บ้านและตำบลที่อยู่
3	บอกชื่อสัตว์เลี้ยงที่ชอบ
4	บอกชื่อพืชที่ชอบ
5	บอกชื่อดอกไม้ที่ชอบ
6	บอกชื่ออาหารที่ชอบ
7	บอกชื่อเพื่อนที่อยู่ต่างห้องหรือต่างโรงเรียนที่รู้จัก
8	บอกชื่อคาราณักร้อง นักแสดงของไทยที่ชอบ
9	บอกชื่อครูโรงเรียนเดิม หรือโรงเรียนอื่นที่ชอบ
10	บอกชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาที่อยู่จังหวัดเชียงใหม่
11	บอกชื่ออำเภอที่รู้จักในจังหวัดเชียงใหม่
12	บอกชื่อจังหวัดที่อยู่ในประเทศไทย
13	บอกชื่อแม่น้ำที่รู้จักของประเทศไทยและชื่อจังหวัด ที่แม่น้ำไหลผ่าน
14	บอกชื่อสินค้าที่รู้จัก
15	บอกชื่อกีฬาไทย และกีฬาสากลที่รู้จัก

ภาคผนวก จ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ความหมายของวิทยาศาสตร์"

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ครั้งที่ 1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

ความคิดรวบยอด

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติและวิธีทางวิทยาศาสตร์ สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลหรือหลักฐานที่ดีกว่าเพิ่มเติม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ได้
2. ตระหนักถึงความเป็นจริงว่า ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลหรือหลักฐานเพิ่มเติม

เนื้อหา

ในปัจจุบันสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เช่น การคมนาคม การขนส่ง การติดต่อสื่อสาร การเก็บข้อมูล และการประกอบอาชีพต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วและสะดวกสบาย ทั้งนี้ก็เป็นผลมาจากมนุษย์รู้จักการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ มาใช้หรืออาจกล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดมาจากวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ และการค้นหาความรู้เหล่านั้นที่มีลักษณะเป็นระบบและมีขั้นตอน ความรู้วิทยาศาสตร์อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลหรือหลักฐานที่ดีกว่า เช่น ในสมัยโบราณมนุษย์มีความเชื่อว่าโลกมีสี่ฐานแบน แต่เดี๋ยวนี้มีหลักฐานบอกว่าโลกมีสี่ฐานกลมแบน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมเป็นเวลา 5 นาที โดยใช้เพลง
โสมส่องแสง
2. ^๕ขั้นการสอน

อภิปรายก่อนการทดลอง (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการดำรงชีวิตของคนไทยในอดีต ปัจจุบันและอนาคต
ในด้านต่าง ๆ เช่น การคมนาคม การขนส่ง การติดต่อสื่อสาร การเก็บรวบรวมข้อมูล และ
การประกอบอาชีพ

ทดลอง (25 นาที)

1. ครูให้นักเรียนดูรูปคมนาคม การขนส่ง การสื่อสาร ในปัจจุบัน แล้วให้นักเรียน
อภิปรายร่วมกับครู ถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงจากอดีตถึงปัจจุบัน
2. ครูถามคำถามตามใบแบบเรียน (หน้า 1) เพื่อให้ได้ความหมายของวิทยาศาสตร์
3. นักเรียนบันทึกความหมายของวิทยาศาสตร์

อภิปรายหลังการทดลอง (10 นาที)

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์
บนกระดาน

สื่อการสอน

ภาพเกี่ยวกับการคมนาคม การขนส่ง การติดต่อสื่อสาร

การประเมินผล

- สังเกตการอภิปรายถาม-ตอบ คำถาม
- ตรวจสอบคของนักเรียน

ภาคผนวก จ

- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำแนะนำในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ
2. แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับ
นี้ ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบชุดนี้ จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้นจะไม่มีผลเสียต่อนักเรียนหรือ
โรงเรียนของนักเรียนแต่ประการใด
3. นักเรียนจะได้คะแนนสูงถ้าตอบได้มากวิธี มีเหตุผล และเป็นแนวคิดใหม่ที่เป็นของ
นักเรียนเอง หรือตอบเรื่องที่คนอื่นคิดไม่ถึง
4. แบบสอบถามแต่ละข้อให้เวลานักเรียนทำข้อละ 10 นาที ถ้านักเรียนได้ข้อสุดท้าย
หมดเวลาให้หยุดตอบในข้อนั้น แล้วเตรียมทำต่อไป
5. เขียนชื่อ-สกุล ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

สถานการณ์ที่ 1 "ประโยชน์ของสิ่งของ"

กระดาษหนังสือพิมพ์ (ฉบับเก่าที่อ่านแล้ว) ใช้ทำประโยชน์อะไรได้บ้าง บอกมาให้มากที่สุด

- ประโยชน์
- 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
 - 6.
 - 7.
 - 8.
 - 9.
 - 10.
 - 11.
 - 12.
 - 13.
 - 14.
 - 15.
 - 16.
 - 17.
 - 18.
 - 19.
 - 20.

สถานการณ์ที่ 2 "การสมมติอย่างมีเหตุผล"

มนุษย์เป็นสัตว์ประเสริฐกว่าสัตว์ใดในโลก ถ้านักเรียนสามารถออกแบบมนุษย์ให้มี
 ลักษณะที่พิเศษยิ่งกว่ามนุษย์ในปัจจุบัน นักเรียนจะออกแบบให้มนุษย์มีลักษณะพิเศษอย่างไรบ้าง
ให้บอกมาเป็นข้อ ๆ ให้มากที่สุด เท่าที่จะมากได้

- ลักษณะที่ 1.

 2.

 3.

 4.

 5.

 6.

 7.

 8.

 9.

 10.

11.
.....
12.
.....
13.
.....
14.
.....
15.
.....
16.
.....
17.
.....
18.
.....
19.
.....
20.
.....

สถานการณ์ที่ 3 "สมมติว่า"

สมมติว่าในระบบสุริยะจักรวาลมีดวงอาทิตย์เกิดขึ้นอีก 1 ดวง ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบจักรวาล นักเรียนคิดว่าอะไรจะเกิดขึ้นบ้าง มันจะทำให้ชีวิตบนโลกเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง ให้พยายามคิดหรือคาดคะเนโดยมีเหตุผลประกอบให้มากที่สุด เท่าที่จะมากได้

สิ่งที่เกิดขึ้น 1.

เหตุผล

สิ่งที่เกิดขึ้น 2.

เหตุผล

สิ่งที่เกิดขึ้น 3.

เหตุผล

สิ่งที่เกิดขึ้น 4.

เหตุผล

สิ่งที่เกิดขึ้น 5.

เหตุผล

สิ่งที่เกิดขึ้น 6.

เหตุผล

สิ่งที่เกิดขึ้น 7.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 8.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 9.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 10.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 11.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 12.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 13.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 14.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 15.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 16.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 17.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 18.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 19.

เหตุผล

สิ่งที่จะเกิดขึ้น 20.

เหตุผล

แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

คำชี้แจง

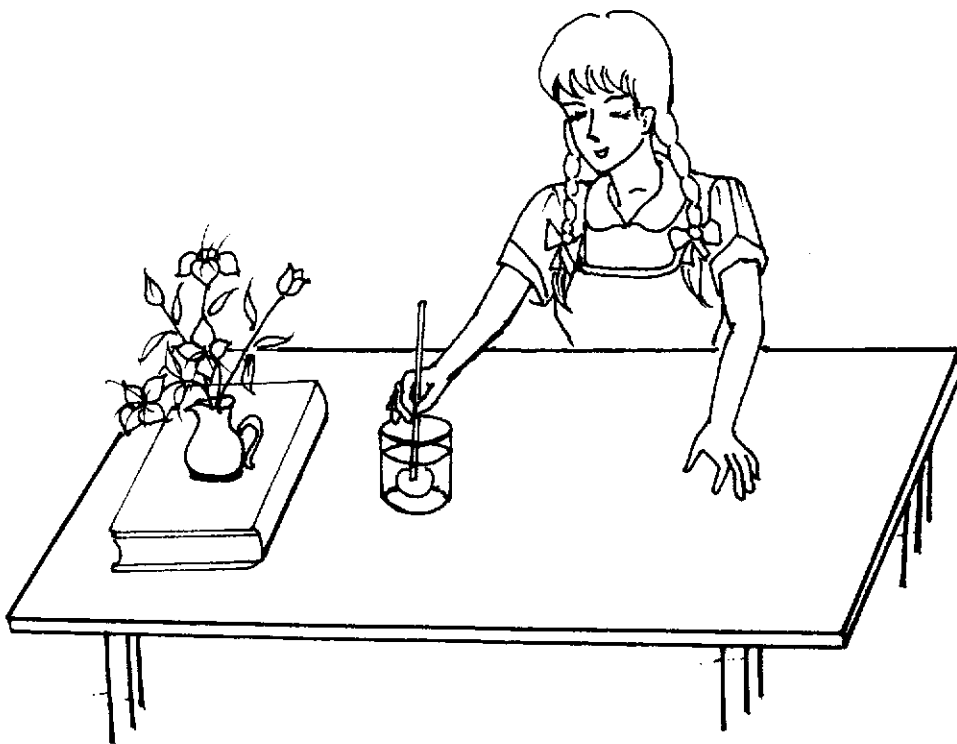
1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 8 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ
2. ให้นักเรียนกากบาทหับตัวอักษร ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ให้ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. ใช้เวลาทำแบบทดสอบทั้งหมด 45 นาที
4. เขียนชื่อ-นามสกุล ให้เรียบร้อยก่อนลงมือตอบแบบทดสอบ

ฉบับที่ 1

แบบทดสอบทักษะการสังเกต (5 ข้อ)

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความอื่นลงในแบบทดสอบ

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 1 - 3



1. ข้อมูลใดเป็นการสังเกตลักษณะของแจกันดอกไม้ในภาพนี้
 - ก. แจกันดอกไม้ช่วยให้ภาพสวยงาม
 - ข. แจกันดอกไม้ทำด้วยเครื่องปั้นดินเผา
 - ค. แจกันดอกไม้ในภาพนี้เพิ่งซื้อมาใหม่
 - ง. แจกันดอกไม้ทรงเตี้ยปักดอกไม้ 3 ดอก
 - จ. แจกันดอกไม้ทรงเตี้ยปักดอกไม้สีแดง

2. คำตอบข้อใดบอกตำแหน่งของแจกันได้อย่างถูกต้องที่สุด
 - ก. แจกันตั้งอยู่บนหนังสือ
 - ข. แจกันตั้งอยู่บนโต๊ะ
 - ค. แจกันตั้งอยู่ใกล้กับเกอร์
 - ง. แจกันตั้งอยู่บนหนังสือริมขอบโต๊ะด้านซ้ายมือของผู้สังเกต
 - จ. แจกันตั้งอยู่บนหนังสือริมขอบโต๊ะด้านขวามือของผู้สังเกต

3. โต๊ะในภาพนี้ถ้าประมาณด้วยสายตา (ห้ามใช้เครื่องมือวัด) จะมีความกว้างและยาวกี่ เซนติเมตร
 - ก. กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร
 - ข. กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตร
 - ค. กว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร
 - ง. กว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร
 - จ. กว้าง 8 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร

4. ในการสังเกตไข่ไก่ก่อนทดลอง ข้อมูลใดที่ไม่ใช่ ข้อมูลการสังเกต
 - ก. ไข่ไก่มีรูปร่างรี
 - ข. เปลือกไข่ไก่เป็นสารพวกแคลเซียม
 - ค. ไข่ไก่ด้านหนึ่งมนใหญ่ อีกด้านแหลมเล็ก
 - ง. เปลือกไข่ไก่มีสีน้ำตาล
 - จ. ผิวเปลือกไข่ไก่มีสลักขรุขระ

5. คำตอบข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงของไม้ขีด
- ก. ไม้ขีดไฟให้ความร้อนและแสงสว่าง
 - ข. ไม้ขีดไฟจะอยู่ได้นาน 2 นาที
 - ค. ไม้ขีดไฟผลิตขึ้นในประเทศไทย
 - ง. หัวไม้ขีดไฟทำมาจากสารเคมี
 - จ. สีของหัวไม้ขีดไฟก่อนจุดและหลังจุดไฟไม่เหมือนกัน

ฉบับที่ 2

แบบทดสอบทักษะการวัด (5 ข้อ)

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความอื่นลงในแบบทดสอบ

1. ถ้าอยากทราบปริมาตรของตุ๊กตา นักเรียนจะทำอย่างไร
 - ก. วัดความสูงด้วยไม้เมตรแล้วคำนวณ
 - ข. วัดความกว้างด้วยไม้บรรทัดแล้วคำนวณ
 - ค. วัดความหนาด้วยไม้โปรแทคเตอร์แล้วคำนวณ
 - ง. วัดเส้นรอบรูปด้วยเชือกแล้วคำนวณ
 - จ. วัดโดยการแทนที่ในน้ำ

2. นักเรียนจะหามวลของตัวเองได้โดยใช้อุปกรณ์ข้อใด
 - ก. เครื่องมือวัดความสูง
 - ข. เครื่องมือวัดปริมาตร
 - ค. เครื่องชั่งสปริง
 - ง. เครื่องชั่งน้ำหนัก
 - จ. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบ 2 จาน

3. หน่วยการวัดที่ใช้กับพื้นที่ที่ปลูกสร้างโรงเรียนควรจะเป็นข้อใด
 - ก. พื้นที่ 7,500 ตารางวา
 - ข. พื้นที่ 3,000 งาน
 - ค. พื้นที่ 50 ไร่
 - ง. พื้นที่ 2,000 เมตร
 - จ. พื้นที่ 2 กิโลเมตร

4. ถ้าต้องการวัดปริมาตรของน้ำ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด
- ก. ขวดรูปชมพูขนาด 50 ซีซี
 - ข. หลอดฉีดยาขนาด 10 ซีซี
 - ค. บีกเกอร์ขนาด 25 ซีซี
 - ง. กระจกตวงขนาด 50 ซีซี
 - จ. กระจกตวงขนาด 10 ซีซี
5. ถ้าอยากทราบว่าไข่ไก่ 2 ฟอง มีขนาดใกล้เคียงกัน ฟองใดจะหนักกว่ากันควรทำอย่างไร
- ก. นำไข่ไก่ทั้ง 2 ฟอง ไปชั่งแล้วหารด้วย 2
 - ข. นำไข่ไก่แต่ละฟองไปแทนที่ในน้ำ
 - ค. นำไข่ไก่แต่ละฟองมาวัดด้วยสายวัด
 - ง. นำไข่ไก่แต่ละฟองไปชั่งน้ำหนัก
 - จ. นำไข่ไก่แต่ละฟองไปต้มแล้วชั่งรวมกันหารด้วย 2

ฉบับที่ 3

แบบทดสอบทักษะการจำแนกประเภท (5 ข้อ)

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความอื่นลงในแบบทดสอบ

1. ถ้าแบ่งชนิดของผลไม้ออกเป็น 2 พวกดังนี้

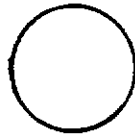
พวกที่ 1	พวกที่ 2
ส้ม	แตงโม
ละมุด	มะละกอ
มะปราง	มะพร้าว
ขมพู	ฟักทอง

1. ข้อใดเป็นเกณฑ์ที่นำมาใช้แบ่งผลไม้พวกนี้ออกจากกัน

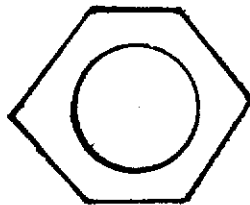
- รสของผลไม้
- ขนาดของผลไม้
- ชนิดของผลไม้
- รูปร่างของผลไม้
- ฤดูกาลที่มีผลไม้ออกสู่ท้องตลาด

2. รูปใดไม่จัดอยู่ในจำพวกเดียวกัน

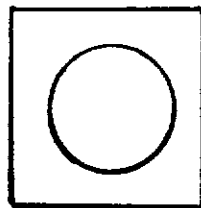
ก.



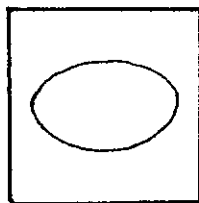
ข.



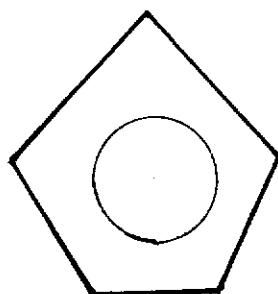
ค.



4.



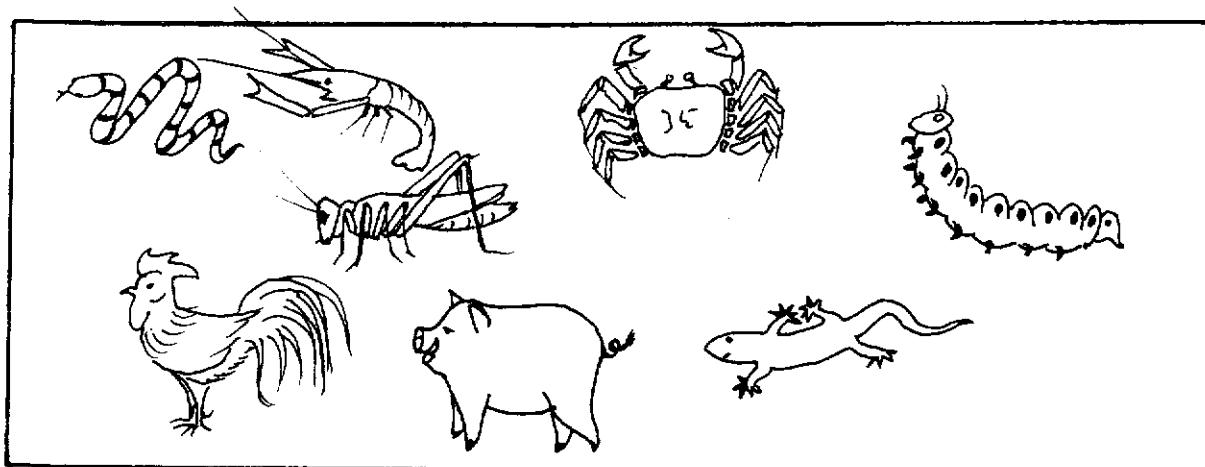
9.



ให้นักเรียนดูภาพการแบ่งกลุ่มของสัตว์ต่อไปนี้ ซึ่งเป็นการแบ่ง 2 ครั้ง แล้วตอบ

คำถามในข้อ 3 - 5

ก.

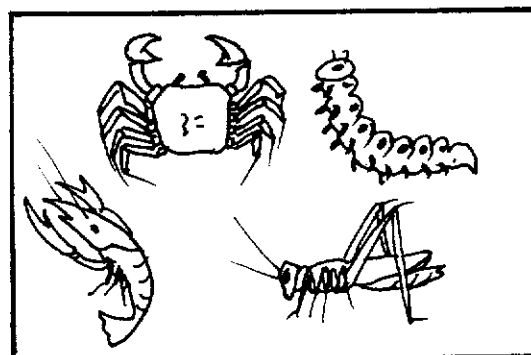
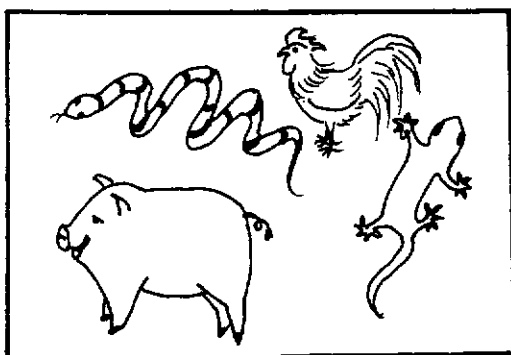


ครั้งที่ 1



ข.

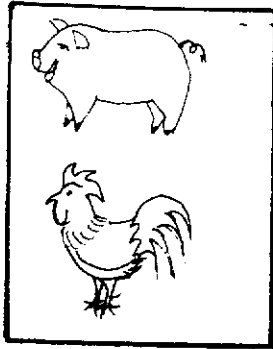
ค.



ครั้งที่ 2



ง.



จ.

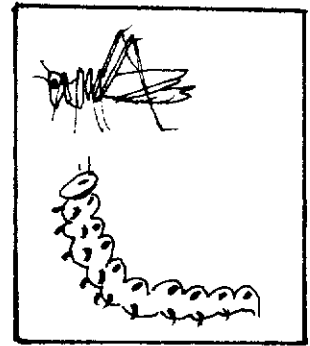


ฉ.



121

ช.



3. คำตอบข้อใดที่ใช้เกณฑ์ ในการแบ่งกลุ่มครั้งที่ 1

- ก. แบ่งตามที่อยู่อาศัย
- ข. แบ่งตามลักษณะรูปร่าง
- ค. แบ่งตามประโยชน์และโทษ
- ง. แบ่งตามลักษณะการออกลูก
- จ. แบ่งตามที่มีกระดูกสันหลังหรือไม่

4. คำตอบข้อใดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มครั้งที่ 2

- ก. แบ่งตามที่อยู่อาศัย
- ข. แบ่งตามลักษณะรูปร่าง
- ค. แบ่งตามประโยชน์และโทษ
- ง. แบ่งตามลักษณะการออกลูก
- จ. แบ่งตามที่มีกระดูกสันหลังหรือไม่

5. ถ้าแบ่งสัตว์ในรูป ง. ออกเป็น 2 พวก ข้อใดไม่น่า จะเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง
- ก. ที่อยู่อาศัย
 - ข. จำนวนขา
 - ค. ขนาดของหู
 - ง. ลักษณะของแขน
 - จ. ลักษณะของหาง

ฉบับที่ 4

แบบทดสอบทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (5 ข้อ)

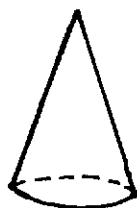
คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความอื่นลงในแบบทดสอบ

1. สิ่งต่อไปนี้ข้อใดเป็นรูป 2 มิติ

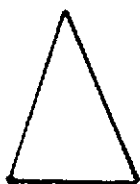
- ก. แผ่นกระดาษ ผ้า
- ข. แก้วน้ำ เทียนไข
- ค. ดินสอ ปากกา
- ง. หนังสือ สมุด
- จ. กระบองนม สบู่

2. รูปใดที่เป็นภาพของวัตถุ 3 มิติ

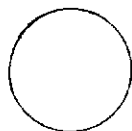
ก.



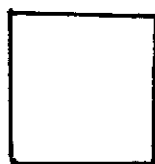
ข.



8.



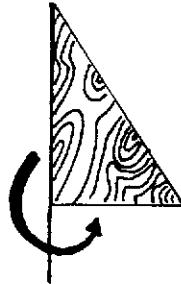
9.



10.

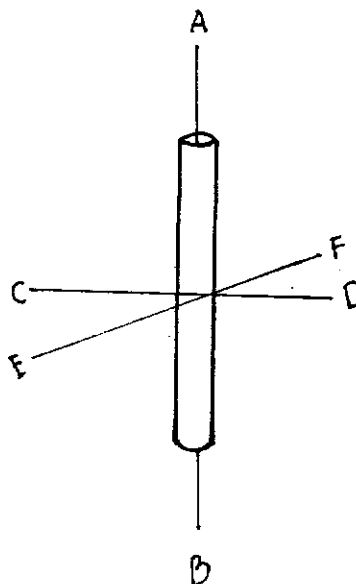


3. จากภาพถ่ายหม่นผ่านไม้ตั้งภาพนี้เร็ว ๆ รอบแกนหมุนทวนเข็มนาฬิกาจะมองเห็นเป็นรูปใด

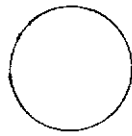


- ก. รูปปิรามิด
- ข. รูปทรงกรวย
- ค. รูปสามเหลี่ยม
- ง. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- จ. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า 2 มิติ

คำสั่ง จากวัตถุทรงกระบอกในภาพนี้ ถ้าตัดออกตามแนวที่กำหนดให้จะเป็นรูปทรงใด
(ใช้ตัวเลือก ก, ข, ค, ง, จ ตอบข้อ 4 - 5)



ก.



ข.



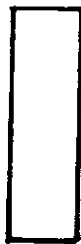
ค.



ง.



จ.



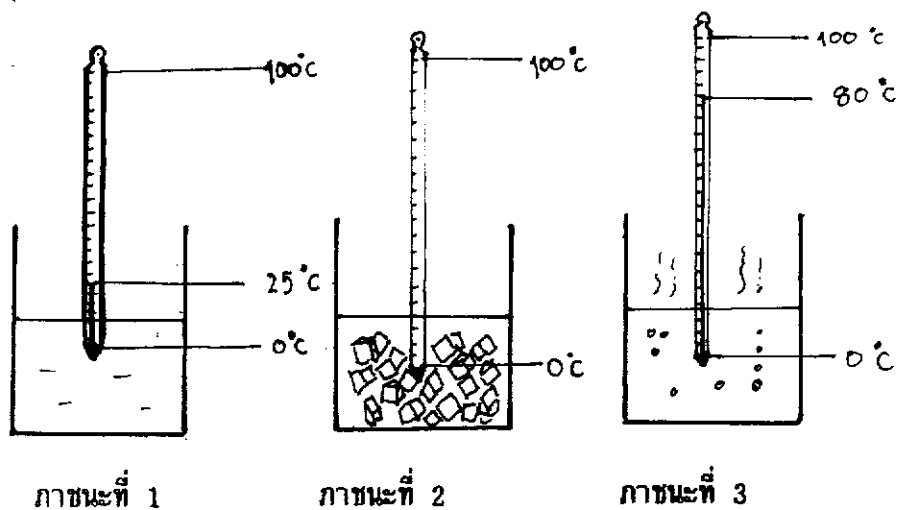
4. ถ้าตัดตามแนว CD จะได้ภาพหน้าตัดดังข้อใด
5. ถ้าตัดตามแนว EF จะได้ภาพหน้าตัดดังข้อใด

ฉบับที่ 5

แบบทดสอบทักษะการคำนวณ (5 ข้อ)

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความอื่นลงในแบบทดสอบ

ใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1 - 2



1. จากภาพเมื่อตั้งภาชนะที่ 3 ตั้งไว้ประมาณ 5 นาที และอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป 35° ซ เทอร์มิเตอร์จะบอกอุณหภูมิเท่าใด
 - ก. 25° ซ
 - ข. 30° ซ
 - ค. 45° ซ
 - ง. 80° ซ
 - จ. 100° ซ

2. น้ำร้อนเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าน้ำที่อุณหภูมิห้องเท่าใด
- 25° ซ
 - 35° ซ
 - 45° ซ
 - 55° ซ
 - 65° ซ
3. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 5 คน วัดความสูงของแต่ละคนได้ดังนี้ 150, 152, 153, 154 และ 152 เซนติเมตรตามลำดับอยากทราบว่าความสูงเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มนี้เป็นเท่าใด
- 150.0 เซนติเมตร
 - 152.0 เซนติเมตร
 - 152.2 เซนติเมตร
 - 153.5 เซนติเมตร
 - 153.7 เซนติเมตร

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4 - 5

- น้ำหนักทั้งหมดของนักเรียนรวมกัน
 - น้ำหนักของนักเรียนทั้งหมด + จำนวนนักเรียน
 - น้ำหนักของนักเรียนทั้งหมด - จำนวนนักเรียน
 - น้ำหนักของนักเรียนทั้งหมด $\times$ จำนวนนักเรียน
 - น้ำหนักของนักเรียนทั้งหมด $\div$ จำนวนนักเรียน
4. หาค่าเฉลี่ยน้ำหนักของนักเรียนได้อย่างไร
5. หาน้ำหนักรวมของนักเรียนได้อย่างไร

ฉบับที่ 6

แบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (5 ข้อ)

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความอื่นลงในแบบทดสอบ

1. ถ้านักเรียนต้องการบันทึกความสูงของเพื่อน 5 คน นักเรียนจะเลือกวิธีจัดบันทึก
ตามแบบใด

ก. คนที่ 1..... เซนติเมตร

คนที่ 2..... เซนติเมตร

คนที่ 3..... เซนติเมตร

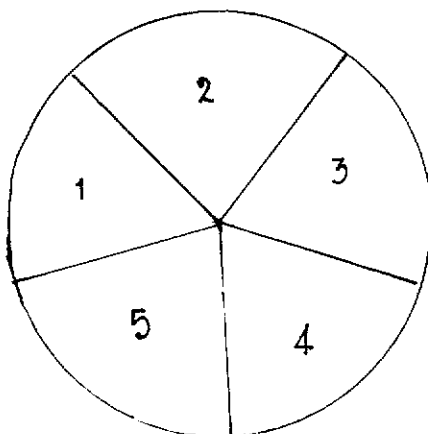
คนที่ 4..... เซนติเมตร

คนที่ 5..... เซนติเมตร

ข.

คนที่	1	2	3	4	5

ค.



ง. 1. =เซนติเมตร

2. =เซนติเมตร

3. =เซนติเมตร

4. =เซนติเมตร

5. =เซนติเมตร

จ.

คนที่	ความสูง (cm)
1	
2	
3	
4	
5	

2. เมื่อใช้แว่นขยายส่องดูลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของยุง นักเรียนจะบันทึกผลการทดลองนี้ตามแบบใด

ก.

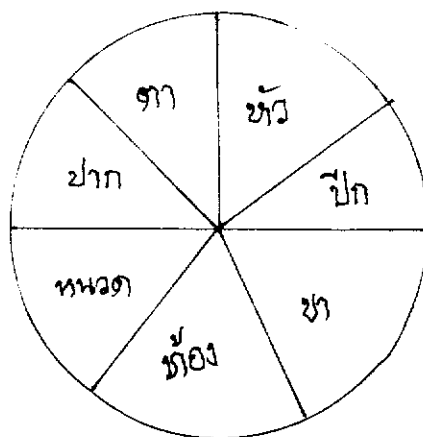
ส่วนต่าง ๆ ของยุง		ลักษณะที่สังเกตเห็น
หัว	หนวด	
	ปาก	
	ตา	
อก	ปีก	
	ขา	
ท้อง	ปีก	

- ข. 1. หัวมีลักษณะ
2. หนวดมีลักษณะ
3. ปากมีลักษณะ
4. ตามีลักษณะ
5. ท้องมีลักษณะ

ค.

สัณฐาน	สิ่งที่สังเกตเห็น
ยุง	

4.



จ.

ที่	หัว	ทวน	ปาก	ตา	ปีก
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

3. นักเรียนคนหนึ่งออกไปสำรวจบริเวณที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตในสนามหน้าหน้าโรงเรียน พื้นที่ 1 ตารางเมตรในเวลา 30 นาที พบสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่บริเวณดังนี้ มดดำ 10 ตัว มดแดง 15 ตัว ผีเสื้อ 3 ตัว ต้นไมยราบ 5 ต้น ไล้เดือน 2 ตัว และต้นดอกเข็ม 2 ต้น จากข้อมูลนี้ นักเรียนจะบันทึกอย่างไรจึงจะสะดวกแก่การศึกษา

ก.

ชนิดสิ่งมีชีวิต	จำนวน
มดดำ	10
มดแดง	15
ผีเสื้อ	3
ต้นไมยราบ	5
ไล้เดือน	2
ต้นดอกเข็ม	2

ข.

ชนิดสิ่งมีชีวิต	จำนวน (ตัว)(ต้น)
มดดำ	10
มดแดง	15
ผีเสื้อ	3
ต้นไมยราบ	5
ไล้เดือน	2
ต้นดอกเข็ม	2

ค.

จำนวน	สิ่งมีชีวิต
10	มดดำ
15	มดแดง
3	ผีเสื้อ
5	ต้นไม้ยราบ
2	ไส้เดือน
2	ต้นดอกเข็ม

ง.

ชนิดสิ่งมีชีวิต	จำนวน
มดดำ	10 ตัว
มดแดง	15 ตัว
ผีเสื้อ	3 ตัว
ต้นไม้ยราบ	5 ตัว
ไส้เดือน	2 ตัว
ต้นดอกเข็ม	2 ตัว

จ.

2 ต้น	2 ตัว	3 ตัว	5 ต้น	10 ตัว	15 ตัว
คอกเข้ม	ไล่เคื่อน	ผีเสื้อ	ไมยราบ	มคค้ำ	มคแดง

4. คำตอบใดที่เป็นความหมายของสมการข้างล่างนี้

แสงแดด

น้ำ + คาร์บอนไดออกไซด์ -----> แป้งหรือน้ำตาล + ออกซิเจน
คลอโรฟิลล์

- ก. เป็นขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช
- ข. น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสังเคราะห์แสง
- ค. คลอโรฟิลล์เป็นส่วนประกอบสำคัญในการสังเคราะห์แสง
- ง. น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ แสงแดด และคลอโรฟิลล์
- จ. คาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบสำคัญในการสังเคราะห์แสง

5. จากการสำรวจสมาชิกกลุ่มหนึ่งกับความชอบบริโภคอาหารต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

สมชาย	ชอบเครื่องในวัวต้ม	ไก่ย่าง	เนื้อเค็ม	
สายสมร	ชอบเครื่องในวัวต้ม	ข้าวเหนียว	ส้มตำ	ไก่ย่าง
นิวัฒน์	ชอบลาบ	ข้าวเหนียว	ไก่ย่าง	ส้มตำ
พิมพ์พร	ชอบข้าวเหนียว	ไก่ย่าง	ส้มตำ	

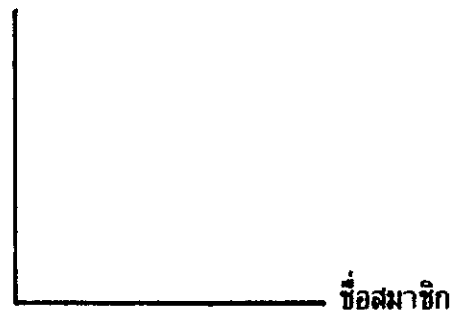
นักเรียนจะบันทึกผลการสำรวจอย่างไรจึงจะเหมาะสม

ก.

ที่	ชื่อสมาชิก	อาหารที่ชอบ

ข.

ชนิดของอาหารที่ชอบ



ค.

ชื่อสมาชิก	รายการอาหารที่ชอบ

๔.

ชื่อสมาชิก (ชาย)	อาหารที่ชอบ	ชื่อสมาชิก (หญิง)	อาหารที่ชอบ

๕.

ชื่อสมาชิก \ อาหาร				

ฉบับที่ 7

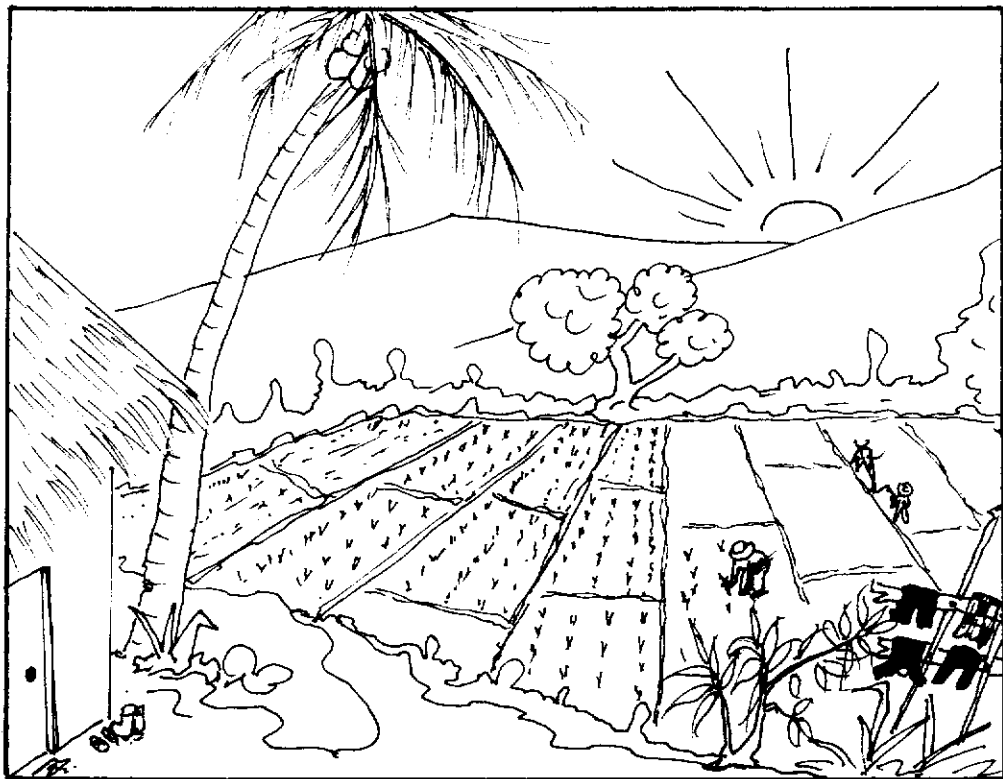
แบบทดสอบทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความอื่นลงในแบบทดสอบ

1. นักเรียนเห็นสตรีหนึ่งสวมชุดสีขาว ใส่รองเท้าสีขาว สวมหมวกสีขาวที่มีขีดคั่นอยู่บนหมวก
 เดินเข้าไปในโรงพยาบาล ข้อมูลใดที่สนับสนุนการลงความคิดเห็นของนักเรียน
 - ก. เพศ
 - ข. อายุ
 - ค. บุคลิกภาพ
 - ง. การแต่งกาย
 - จ. การปฏิบัติหน้าที่

2. นักเรียนนำน้ำแข็งใส่ด้วยแก้วตั้งทิ้งไว้แล้วทำการสังเกตแล้วสรุปการทดลองได้ว่าไอน้ำใน
 อากาศกลั่นตัว เมื่อได้รับความเย็น ข้อมูลใดที่สนับสนุนการลงความคิดเห็นของนักเรียน
 - ก. นักเรียนสังเกตเห็นไอน้ำในถ้วยซึมผ่านแก้วออกมา
 - ข. นักเรียนสังเกตเห็นหยดน้ำที่เกาะข้างถ้วยแก้ว
 - ค. นักเรียนสังเกตเห็นน้ำล้นออกมานอกถ้วยแก้ว
 - ง. นักเรียนสังเกตเห็นการหลอมเหลวของน้ำแข็ง
 - จ. นักเรียนมีความรู้ว่าไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเมื่อได้รับความเย็น

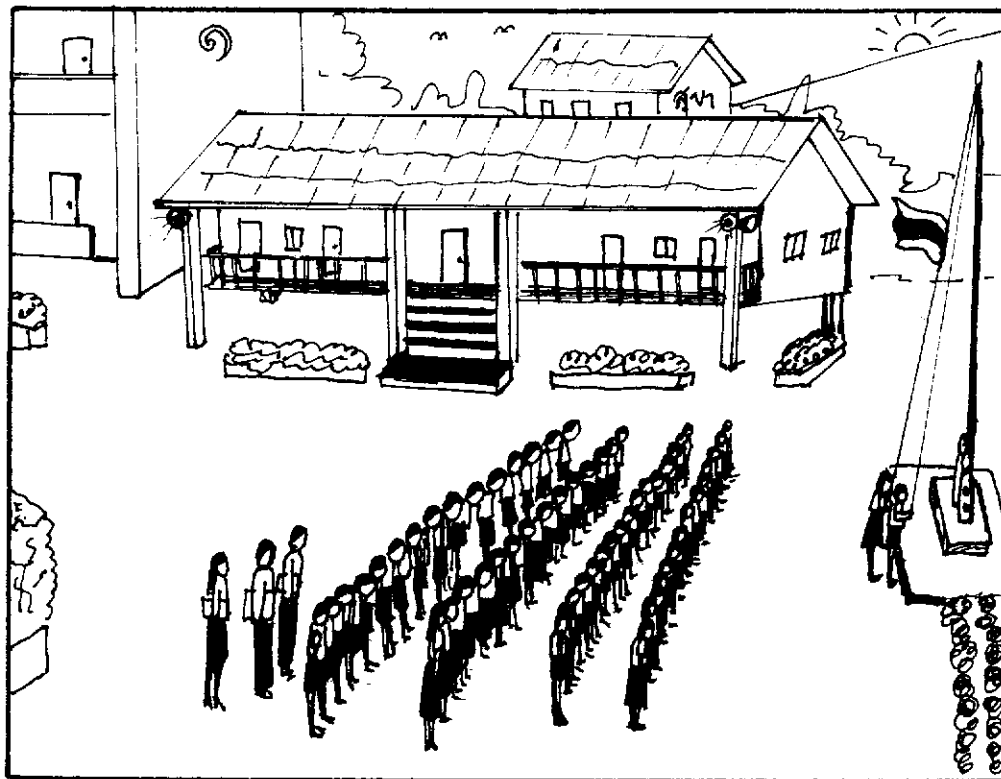
3. จากรูป



สภาพชุมชนดังในภาพนี้นักเรียนคิดว่าประชาชนประกอบอาชีพอะไร

- ก. ทำเหมืองแร่
- ข. ทำประมง
- ค. เพาะปลูก
- ง. ทำนาเกลือ
- จ. เลี้ยงสัตว์

4. จากภาพ



นักเรียนคิดว่าขณะนี้เป็นเวลาอะไร

- ก. เช้า
 - ข. สาย
 - ค. บ่าย
 - ง. เย็น
 - จ. พลบค่ำ
5. ข้อใดเป็นการลงความเห็นจากข้อมูล
- ก. เกล็ดต่างทับทิมเป็นของแข็ง
 - ข. เมื่อต่างทับทิมละลายน้ำเห็นเป็นสีม่วง
 - ค. น้ำเป็นของเหลวใสไม่มีสี
 - ง. สารละลายต่างทับทิมทำให้นักสะอาก
 - จ. น้ำสามารถละลายน้ำตาลได้

บทที่ 8

แบบทดสอบทักษะการพยากรณ์

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X บนข้อที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียน
เครื่องหมายหรือข้อความลงในแบบทดสอบ

1. ถ้าฝนตกโดยไม่หยุดติดต่อกัน 10 วัน นักเรียนจะเดือดร้อนเกี่ยวกับเรื่องใดมากที่สุด
 - ก. อาหาร
 - ข. ที่อยู่อาศัย
 - ค. การเดินทาง
 - ง. เครื่องนุ่งห่ม
 - จ. การรักษาสุขภาพ

จากการละลายสาร A ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ได้ผล
การทดลอง ดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)	ปริมาณของสาร A ที่ละลายในน้ำ (กรัม)
50	15
60	23
70	31
80	39
90	47

2. ถ้าต้องการทราบว่าเมื่ออุณหภูมิของน้ำเป็น 65 องศาเซลเซียส สาร A ละลายได้กี่กรัม

ก. 19

ข. 27

ค. 35

ง. 43

จ. 51

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับต่าง ๆ แล้วตอบ

คำถาม ข้อ 3 - 5

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (Km)	อุณหภูมิของอากาศ ($^{\circ}\text{C}$)
0	27.5
2	16.5
4	5.5
6	- 5.5
8	-16.5
10	-27.5

3. ถ้าความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็น 5 km อุณหภูมิของอากาศควรจะอ่านได้เท่าไร

ก. 0 $^{\circ}\text{C}$

ข. 5.5 $^{\circ}\text{C}$

ค. -27.5 $^{\circ}\text{C}$

ง. -5.5 $^{\circ}\text{C}$

จ. 27.5 $^{\circ}\text{C}$

4. ถ้าอุณหภูมิของอากาศลดลงอีกเป็น -38.5°C ที่นั้นจะสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นเท่าใด
- ก. 0 km
 - ข. 4 km
 - ค. 9 km
 - ง. 10 km
5. ถ้าความสูงต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 2 km อุณหภูมิของอากาศจะอ่านได้เท่าใด
- ก. -16.5°C
 - ข. 16.5°C
 - ค. 27.5°C
 - ง. 38.5°C
 - จ. -38.5°C

ภาคผนวก ข

แสดงคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะ
(8 ทักษะ) และคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมและแต่ละด้าน
(3 ด้าน)

ตาราง คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแต่ละทักษะและแต่ละรายวิชา
ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและแต่ละด้าน

ตัวแปรตาม	E ₁				E ₂				C			
	T ₁		T ₂		T ₁		T ₂		T ₁		T ₂	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน												
โดยภาพรวม												
- การสังเกต	16.53	14.05	25.76	21.76	16.44	13.95	20.27	17.12	16.29	13.85	22.00	18.67
- การวัด	2.24	0.43	3.27	0.61	2.31	0.46	2.69	0.59	2.24	0.56	2.89	0.57
- การจำแนก	2.18	0.43	3.18	0.68	2.11	0.38	2.53	0.58	2.18	0.48	2.78	0.59
- การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา	2.07	0.59	3.11	0.67	1.93	0.25	2.42	0.53	2.08	0.56	2.67	0.56
- การคำนวณ	1.91	0.35	2.96	1.67	1.84	0.36	2.38	0.53	1.89	0.64	2.58	0.54
- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	1.84	0.36	2.82	0.64	1.82	0.38	2.20	0.65	1.76	0.64	2.49	0.54
- การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	1.73	0.44	2.80	0.65	1.73	0.44	2.13	0.65	1.69	0.63	2.42	0.56
- การพยากรณ์	1.60	0.46	2.69	0.59	1.67	0.47	2.09	0.63	1.60	0.57	2.20	0.58
	1.51	0.43	2.53	0.67	1.56	0.50	1.96	0.59	1.49	0.54	2.09	0.59

ตัวแปรตาม	E ₁			E ₂			C		
	T ₁			T ₂			T ₁		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม	46.16	35.16	57.65	36.39	46.24	35.35	46.13	35.13	50.42
- ความคล่องในการคิด	21.62	5.25	25.31	6.11	21.42	3.68	21.36	6.11	23.67
- ความคิดยืดหยุ่น	17.31	3.64	21.56	5.56	17.17	4.63	17.11	4.14	18.27
- ความคิดริเริ่ม	7.22	5.85	10.78	9.31	7.64	6.41	7.67	5.76	8.49

จากตาราง พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอบของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน^{นี้} โดยภาพรวม และคะแนนเฉลี่ยก่อนสอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม^{นี้} มีค่าไม่แตกต่างกัน แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีความคล้ายคลึงกันมาก

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวศศิธร ปรีธทอง

เกิดวันที่ 16 เมษายน พุทธศักราช 2505

สถานที่เกิด อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

ที่อยู่ปัจจุบัน โรงเรียนเชียงใหม่มัธยม ตู บ.ต. 1194 แม่ปิง

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50001

หน้าที่ปัจจุบัน อาจารย์สอน

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนเชียงใหม่มัธยม อำเภอแม่แตง

จังหวัดเชียงใหม่

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2523 ม.ศ. 5 โปรแกรมวิทยุ-คณิต โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย

จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ. 2525 บก.ศ.สูง (วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป)

วิทยาลัยครูเชียงใหม่

พ.ศ. 2527 ค.บ. (วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป)

วิทยาลัยครูเชียงใหม่

พ.ศ. 2536 กศ.ม. (วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การศึกษาผลของการฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว
ก่อนเริ่มต้นบทเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ
ของ
ศศิธร ปรีทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
กุมภาพันธ์ 2537

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมและแยกเป็นแต่ละด้านของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 135 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง (1) ซึ่งเรียนโดยการฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม กลุ่มทดลอง (2) ซึ่งเรียนโดยการฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนโดยทำกิจกรรมที่ครูกำหนด กลุ่มละ 45 คน ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 15 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้เนื้อหาในการทดลองเดียวกันในเรื่อง "วิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์" ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรวม 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล และการพยากรณ์ และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบกำหนดสถานการณ์จำนวน 3 สถานการณ์ เพื่อประเมินคำตอบออกมาในด้านความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำโดยการคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน คือค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบ ค่า F (F - test) เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ .05) ทำการทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Method)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า

1. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแต่ละทักษะแตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวม และแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมกับฟังเพลงไทยบรรเลง จังหวะเร็ว แตกต่างกัน

1.2 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิมกับไม่ฟังเพลงแตกต่างกัน

1.3 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยภาพรวม และแต่ละทักษะ (8 ทักษะ) ของนักเรียนที่ฟังเพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็วกับไม่ฟังเพลง ไม่แตกต่างกัน

2. นักเรียนที่ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลง ก่อนเริ่มต้นบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมแตกต่างกัน แต่นักเรียนที่ ฟังเพลงบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลงจังหวะเร็ว และไม่ฟังเพลงก่อนเริ่มต้นบทเรียน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน (3 ด้าน) ไม่แตกต่างกัน

A STUDY OF THE EFFECTS OF CLASSICAL THAI MUSIC AND THAI POP-ROCK
MUSIC, INTRODUCED AT THE BEGINNING OF LESSONS, UPON THE BASIC
SCIENCE PROCESS SKILLS ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC CREATIVITY
ATTAINED BY THE MATHAYOM SUKSA 1 STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SASITHORN PREUTONG

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

February 1994

The purpose of this study was to compare the basic science process skills achievement and scientific creativity attained by students exposing to different kinds of music, introduced the beginning of each science lesson, namely ; classical Thai music, Thai pop - rock music, and non - music.

The sample comprised 135 M.S.I. students of the Mae - Taeng secondary school in Chiangmai of which 45 were randomly assigned to each of the three groups. Fifteen 50 minute - periods were experimented, in a science course entitled "Science for Creativity", for each group, to follow practices of the Randomized Control Group Pretest - Posttest Design of this research. Data collection was accomplished through the use of Test on Science Process Skills Achievement, and Test on Scientific Creativity, constructed by the researcher. Eight specific skills, namely ; observing, measuring, classifying, using space/time relationships, using numbers, communication, inferring, and prediction, were measured by the former, and three types of creative thinking ; fluency, flexibility, and originality were investigated by the latter.

Two statistics, the mean and the standard deviation, were computed for discriptive purposes, while the F - test, along with the Scheffe multiple comparision techique, were employed to test the hypothesis.

The findings were as follows :

1. Different attainment regarding science process skills, as a whole and for each skill, was found only between two comparisions ;

namely, the classical Thai music group and the Thai pop - rock music group, and the classical Thai music group and the non - music one, but not between the Thai pop - rock music group and the non - music group.

2. Different attainment regarding scientific creativity, as a whole, was found between three comparisons ; namely, the classical Thai music group and the Thai pop - rock music group, the classical Thai music group and the non-music group, and the Thai pop - rock music group and the non - music one. No difference was found, however, in each of the three comparisons, when each type of creativity was determined.