

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ โดยการใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองและหลังเรียนด้วยวิธีปกติ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ โดยการใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจำแนกผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1.1 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

1.2 เปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

1.3 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

1.4 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

2. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ โดยการใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจำแนกผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

2.2 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอม และตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ การสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.3 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอม และตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอน แบบปกติ

2.4 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอม และตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ การสอนตามแนว การสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ โดยการใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ The Mann-Whitney U Test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

ตัวแปร	รูปแบบการสอน	N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
ก่อนเรียน	ชุดการสอน	20	19.88	397.50	.342	.733
	แบบปกติ	20	21.13	422.50		
Total		40				

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ Wilcoxon signed Rank test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ตัวแปร		N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
ก่อนเรียน -	Negative Ranks	0	.00	.00	3.933**	.000
หลังเรียน	Positive Ranks	20	10.50	210.00		
	Ties	0				
	Total	20				

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ หลังการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุสูงกว่าก่อนเรียน

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ Wilcoxon signed Rank test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

ตัวแปร	N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
ก่อนเรียน - Negative Ranks	0	.00	.00	3.925**	.000
หลังเรียน Positive Ranks	20	10.50	210.00		
Ties	0				
Total	20				

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ หลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกตินักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุสูงกว่าก่อนเรียน

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ The Mann-Whitney U Test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

ตัวแปร	รูปแบบการสอน	N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
หลังเรียน	ชุดการเรียน	20	24.60	492.00	2.228*	.026
	แบบปกติ	20	16.40	328.00		
	Total	40				

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติแตกต่างกัน

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ โดยการใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ The Mann-Whitney U Test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

ตัวแปร	รูปแบบการสอน	N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
ก่อนเรียน	ชุดการสอน	20	20.95	419.00	.246	.806
	แบบปกติ	20	20.05	401.00		
	Total	40				

จากตารางที่ 4.5 แสดงว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ Wilcoxon signed Rank test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ตัวแปร	N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
ก่อนเรียน - Negative Ranks	0	.00	.00	3.944**	.000
หลังเรียน Positive Ranks	20	10.50	210.00		
Ties	0				
Total	20				

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.6 แสดงว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ หลังการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องอะตอมและตารางธาตุ สูงกว่าก่อนเรียน

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบผลการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ Wilcoxon signed Rank test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดัง ตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

ตัวแปร	N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
ก่อนเรียน – Negative Ranks	0	.00	.00	3.924**	.000
หลังเรียน Positive Ranks	20	10.50	210.00		
Ties	0				
Total	20				

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.7 แสดงว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ หลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ สูงกว่าก่อนเรียน

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและ ตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนว การสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric แบบ The Mann-Whitney U Test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

ตัวแปร	รูปแบบการสอน	N	Mean rank	Sum of Ranks	Z	p
หลังเรียน	ชุดการสอน	20	26.43	528.50	3.227**	.001
	แบบปกติ	20	14.58	291.50		
	Total	40				

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.8 แสดงว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติแตกต่างกัน