The Effects of Small-Scale Chemistry Laboratory Programs in High School Chemistry II Class

Park, Jong-Yoon · Hong, Ji-Hye
Ewha Womans University

Abstract: The purpose of this study is to examine the effects of small-scale chemistry (SSC) laboratory activities implemented in high school chemistry II classes on the students' inquiry process skills and science-related attitudes. For this study, 112 students in the 12th grade were chosen and divided into an experimental and a control group. Seven SSC lab programs that can replace the traditional experiments in chemistry II textbooks were selected and administered to the experimental group while the traditional textbook experiments were administered to the control group. The results showed that there was a significant difference in the enhancement of inquiry process skills between the two groups while no significant difference was found in science-related attitudes. Further analysis showed that the difference in the inquiry process skills came from the basic inquiry process skills. The experimental group students thought that the SSC experiments have many advantages compared to the traditional experiments, e.g., individual work, learning lab and theory in parallel, short experiment time, safety, environmental aspects, etc. These results suggest that the SSC lab programs are valuable in high school chemistry classes and developing and distributing various SSC lab programs is needed to replace the traditional experiments in the current textbooks.

Key words: small-scale chemistry, inquiry process skill, science-related attitude.

I. 서론

Small-Scale Chemistry (SSC) is a 1970s-era approach to chemistry education where the focus is on small-scale experiments that can be conducted in a classroom setting. The purpose of this study is to examine the effects of SSC laboratory activities implemented in high school chemistry II classes on the students' inquiry process skills and science-related attitudes. For this study, 112 students in the 12th grade were chosen and divided into an experimental and a control group. Seven SSC lab programs that can replace the traditional experiments in chemistry II textbooks were selected and administered to the experimental group while the traditional textbook experiments were administered to the control group. The results showed that there was a significant difference in the enhancement of inquiry process skills between the two groups while no significant difference was found in science-related attitudes. Further analysis showed that the difference in the inquiry process skills came from the basic inquiry process skills. The experimental group students thought that the SSC experiments have many advantages compared to the traditional experiments, e.g., individual work, learning lab and theory in parallel, short experiment time, safety, environmental aspects, etc. These results suggest that the SSC lab programs are valuable in high school chemistry classes and developing and distributing various SSC lab programs is needed to replace the traditional experiments in the current textbooks.

Key words: small-scale chemistry, inquiry process skill, science-related attitude.

*교신저자: 박종윤(jppark@ewha.ac.kr)
**2006.12.27(접수) 2007.04.22(심의결과) 2007.06.11(최종전용)
구회를 통해 SSC가 소개된 이후 많은 교사들이 호응을 하여 SSC의 국내 보급을 위한 일련의 노력들이 이루어지고 있으며(유미현 등, 2006), Thompson이 대학 일반화학을 주제로 실시한 Small-Scale Chemistry 워크숍(김현경, 정규영, 2004)과 고등학교교육으로 지속한 Small-Scale Chemistry 중간 화학 실험시(박종윤 등, 2005)가 연수 교사들에 의해 빈번한 출판되었다. 우리나라의 실험설립 이전이나 일부 학교의 교육으로 인한 실험 기회 현상을 생각할 때, SSC는 위에서 언급한 정책적, 환경적, 탐구적 측면에서의 장점과 더불어 일반 교실에서의 실험과 이론 교육을 동시에 시립할 수 있는 장점이 있으므로 기존 실험을 대체할 수 있는 방안으로 주목을 받고 있다(유미현 등, 2006).


이와 같이 SSC를 투입하여 그 효과를 알아본 국내 연구는 위에서 언급한 2편밖에 없으므로 SSC의 효과에 대한 일반화를 위해서는 좀 더 다양한 대상에 대하여 연구할 필요가 있는 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 실험 과정에 실험 수업을 거의 하지 않는 고등학교 3학년 학생들을 대상으로 화학II 수업에 SSC를 도입하여 학생들의 과학 탐구 능력과 과학관련 태도에 미치는 영향을 조사하고 SSC에 대한 학생들의 인식을 알아보고자 한다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구의 대상으로 경기도 고양시에 소재한 인문계

<table>
<thead>
<tr>
<th>Table 1</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>The number of students in the experimental and the control group by the prior achievement level</td>
</tr>
<tr>
<td>---------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Experimental</td>
</tr>
<tr>
<td>---------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Upper level</td>
</tr>
<tr>
<td>Lower level</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
</tr>
</tbody>
</table>

고등학교 3학년 4개 학급을 임의로 선정하였으며, 그 중 2개 학급은 실험 집단으로 나머지 2개 학급은 비교 집단으로 하였다. 각 집단은 본 연구를 투입하기 직전에 치른 중간고사 점수의 중앙값을 기준으로 상위 소집단과 하위 소집단으로 나누었다. 각 집단별 학생 수는 Table 1과 같다.

실험 집단은 상위 소집단이 조금 더 많고, 비교 집단은 하위 소집단이 조금 더 많은 것으로 나타났다. 본 연구의 대는 임의로 두 집단의 동질성은 보장되지 않으므로 본 연구는 사전사후 이질집단 설계에 해당하며 수업 처치 효과는 공변량분석을 통해 확인하였다.

연구 대상 학교는 고등학교 3학년 학생들에게도 수행평가를 위하여 4차시의 실험을 실시하고 있는 학교였는데, 본 연구를 위해 7차시의 실험이 투입해야 하므로 사전에 학생들의 의견을 조사하여 모든 학생들의 동의를 받은 후에 실험을 실시하였다. 실제로 7차시의 실험이후 학생들의 반응을 조사한 결과 95% 이상의 학생들이 실험 수업을 선호하는 것으로 나타나 실험 수업의 증가에 따른 학생들의 불만은 없는 것을 확인하였다.

2. 검사 도구 및 방법

본 연구에서 사용한 검사 도구는 과학 탐구 능력 검사지, 과학관련 태도 검사지, SSC 적용 수업에 대한 인식 설문지,화학 실험 수업 진행에 대한 설문지이며, 구체적인 내용은 다음과 같다.

과학 탐구 능력 검사지는 김현경과 김영식가(1994)가 개발한 것을 사용하였다. 이 검사지는 원래 초등학생과 중학생을 대상으로 개발된 것이므로 고등학생에게 적용하는 것은 적절하지 않을 수도 있으나 현재 국내에 서 사용할 수 있는 검사 도구 중에서는 여러 가지 탐구 요소들을 고루 포함하고 있고 표준화가 이루어진 것이므로 이 검사지를 선택하였다. 이 검사지는 기초 탐구 능력인 관찰, 분류, 측정, 추리, 예상과 통합 탐구 능력인 자료 해석, 자료 변환, 가설 설정, 변인 통제, 일반화 등 10개의 탐구 요소별로 3문항씩 30문항으로 구성

1. 연구 대상

본 연구의 대상으로 경기도 고양시에 소재한 인문계