The study is conducted to analyze the questioning styles in three middle school environmental textbooks in terms of frequency, type, and placement of questions. It is also to analyze and compare the kinds of scientific processes elicited by the questions in the topics of textbook. The instrument was the Textbook Questioning Strategies Assessment Instrument (TQSAI) which was developed the Cooperative Teacher Preparation Program, University of California. The mean number of questions per topic was 4.0 and the ratio of questions to sentences was 3.8%. The numbers of empirical and non-empirical questions were 52.5% and 47.5% for textbook D, 56.6% and 43.4% for textbook J, and 92.7% and 7.3% for textbook K, respectively. The open-hearted question was the highest in all types of questions for three middle school environmental textbooks. The explanatory question was the highest in all characteristics of questions. The types of various questions were distributed throughout textbooks including the green field, debate-discussion, examination, and so on.

Key Words: Questioning style, Environmental textbooks, Questioning Strategies Assessment Instrument

1. 서 론


답게 제한된 질문은 학생들의 지적 배경, 흥미, 이해수준 등을 확인하는 수단이 된다. 질문은 학생들이 주요 개념이나 원리를 이해하고 있는지의 여부와 그 정도를 점검하고, 수업의 내용을 요약하고 감

Corresponding Author : Man-Kyu Huh, Department of Molecular Biology, Dong-eui University, Busan 614-714, Korea
Phone: +82-51-890-1529
E-mail: mkhuh@deu.ac.kr
2. 재료 및 방법
2.1. 연구 자료
본 연구의 재료는 현행 교과과정에 따라 개발되어 사용되고 있는 중학교 [환경] 교과서는 3종이 있으며 대학과교과서(주)11(편의상 교과서 D)의 총 10개 단원(앞두 부분), (주)중앙훈련연구소12(편의상 교과서 H)의 총 7개 단원(3개 대단원), (주)교과서(주) 교과서 J의 총 7개 단원(3개 대단원), (주)교과서(주) 교과서 K의 총 7개 단원(3개 대단원)에 속한 질문을 대상으로 하였다. 진술문 또는 명령문이 의문의 기준을 가지고 있어도 질문의 형식을 가지지 않으면 본 연구에서 제외하였다. 또한 질문은 문제와 비슷하게 일상적으로 구별하지 않고 사용되지만 문제 해결의 초기 상태의 표준 상태가 명확하게 제시되어 있는 정략적인 문제(예: <확인해보시다>) 등도 본 연구의 질문 범주에서 제외하였다.

2.2. 조사 도구의 측정 방법
조사 도구는 캐리포니아 대학교에서 1975년 협동적 교사 준비 프로젝트의 일환으로 개발된 교과서 질문 특성 평가도구(Text Questioning Strategies Assesment Instrument: TQSAI)14을 사용하였다. 이것은 교과서에 제시된 질문 빈도, 형태, 위치 등을 분석하고 질문의 영역을 알아보는 탐구과정을 조사하여 교과서 단원 범질문에 있어서 의미 있는 차이가 있는지 조사하려는 도구로서 제6차 과정 교과서 교과서89와 중학교 환경교과서10에서 타당성과 유용성이 입증된 바 있다.

도구의 형식은 질문을 경험적 질문과 비경험적 질문의 두 개의 사항으로 나누고 각각은 또 여러 하위 범주별로 구성되어 있으니 여기서는 질문의 수가 많지 않아 별개의 항목으로 처리하였다. 질문의 위치를 알아보기 위해 어느 한 절의 제목단계, 처음단계, 중간단계, 그리고 나중단계로 나누었다. 그 다음은 하나의 질문의 문장의 유형에 속하는지를 표시하여 교과서별 질문 특성을 분석하는 것이다. 경험적 질문은 답이 학생이 가리거나 또는 현장의 경험이 있는 질문인 반면 비경험적 질문은 학생들의 주의를 그들이 아직 경험하지 않은 현상에 이르는 질문이다. 또한 질문은 학생과의 대화 체계에 따라 체계, 질문의 형태가 답을 요구하지 않거나 답이 바로 이어지는 수사적 질문, 질문, 특화된 사항, 개념, 정보를 기억하도록 하는 직접적 정보 요청 질문, 셋째, 교사가 나중에 발전시켜 나갈 내용을 학생들이 안내하면서 간접적 질문, 넷째, 제한 없이 자유롭게 탐구하도록 하는 개방적 질문, 다섯째, 인지적 또는 정의적 평가를どう하는 가치 평가적 질문 등으로 나누었다. 질문의 빈도는 교과서 단원별 출문장수에 대한 질문을 가진 문장수로서 단원별 차이가 있는지 조사하기 위해 사용하였다.

세 교과서에서 질문의 주제별 다양도 여부는 교과서를 촉발하여 Shannon-Weaver Function (H')15의 다양도 지수(diversity index, H')에 따랐다. 

\[ H' = -\sum p_i \log(p_i) \]

여기에 p_i는 출문신수에 대한 각 항목별 질문수의 비도.

홍부도 지수(richeinss index, R)는 Menhinick의 식을 약간 변형한 Currie식16에 따랐다. 

\[ R = CQ/n \] 여기서 CQ는 질문의 항목 수이며 n은 질문 수이다.

균등도 지수(evenness index, E)는 Pielou의 식17에 따랐다. 

\[ E = H'/\log CQ \] 여기서 CQ는 질문의 항목 수이다.
중학교 환경 교과서에 제시된 절문의 특성

평균간에 유의한 차이가 있는지 유무는 변량분석을 통한 검정과 더불어 유의지수(p < 0.05, 0.01, 0.001) 유무를 파악하였다(8).

3. 결과 및 고찰

3.1. 절문의 위치

D교과서에서 총 1,061문장이 있으며 전체 10개 단원에 나타난 절문의 문장수는 118개로 단원당 약 12개의 절문이 있었다(Table 1). 이는 전 교과과정의 [환경] 교과서의 절문 비율이 평균 2.4%에 비해 증가한 것이다(1). 단원별로 가장 많은 절문을 가진 단원은 〈찾고 풍림 푸름 4. 맛은 공기〉로 전체 문장에 대해 3.3%였다.

이의 단원간 절문의 빈도가 유의성 있는 차이가 있음을 알 수 있다. 단원에 성격에 따라 절문을 사용하는 빈도에 차이가 있을 수 있지만 제6자 과정에 비해 전반적으로 증가한 것은 교육의 의도적 행위로 간주한다면 7차 교육과정의 교과서에도 단원에 대해서 의도적으로 절문을 균등하게 배려할 수 있을 것이다.

전체 118개 절문 중 본문에서는 40개 절문이 있었으며 활동이나 읽어보기 등 본문 이외에 78개의 절문이 설정되어 있었다. 본문에서 절문의 위치는 제목 단계와 나중 단계로 전체 나타나지 않았으며 처음 단계에 64.5%가 설정되어 있으며 나머지는

<table>
<thead>
<tr>
<th>Chapter</th>
<th>Title</th>
<th>Stage</th>
<th>Early</th>
<th>Middle</th>
<th>Later</th>
<th>Total(Q)</th>
<th>S</th>
<th>Q/S(%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Textbook D</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1. Human and environment</td>
<td>0</td>
<td>4</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>47</td>
<td>10.4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2. Varying environment</td>
<td>0</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>14</td>
<td>81</td>
<td>17.3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. Resources energy of life</td>
<td>0</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>4</td>
<td>119</td>
<td>3.4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4. Clean air</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>4</td>
<td>122</td>
<td>3.3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5. Fresh and Plentiful Waters</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>124</td>
<td>4.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6. Converting trash to resources</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>10</td>
<td>21</td>
<td>94</td>
<td>22.3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7. Risk of earth</td>
<td>0</td>
<td>7</td>
<td>2</td>
<td>11</td>
<td>20</td>
<td>122</td>
<td>16.4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8. The decline of species</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>2</td>
<td>5</td>
<td>63</td>
<td>7.9</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9. Sustainability in the lifestyle</td>
<td>0</td>
<td>4</td>
<td>15</td>
<td>16</td>
<td>35</td>
<td>180</td>
<td>19.4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10. Making clear Environment</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>5</td>
<td>99</td>
<td>5.1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>0</td>
<td>26</td>
<td>19(29.7)</td>
<td>0</td>
<td>118</td>
<td>1051</td>
<td>11.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>%</strong></td>
<td>(0.0)</td>
<td>(30.5)</td>
<td>(39.8)</td>
<td>(100.0)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Textbook J</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1. Human and environment</td>
<td>2</td>
<td>7</td>
<td>29</td>
<td>4</td>
<td>42</td>
<td>203</td>
<td>20.7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2. Environmental change</td>
<td>5</td>
<td>39</td>
<td>6</td>
<td>50</td>
<td>277</td>
<td>18.1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. Resources, energy of life</td>
<td>8</td>
<td>22</td>
<td>7</td>
<td>37</td>
<td>202</td>
<td>18.3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4. Observance of life environment</td>
<td>6</td>
<td>63</td>
<td>24</td>
<td>93</td>
<td>449</td>
<td>20.7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5. The global environmental problems</td>
<td>4</td>
<td>35</td>
<td>27</td>
<td>66</td>
<td>344</td>
<td>19.2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6. Practical action for the environmental conservation</td>
<td>3</td>
<td>46</td>
<td>27</td>
<td>76</td>
<td>311</td>
<td>24.4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7. Making clear Environment</td>
<td>4</td>
<td>28</td>
<td>7</td>
<td>39</td>
<td>210</td>
<td>18.6</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>2</td>
<td>37</td>
<td>262</td>
<td>102</td>
<td>403</td>
<td>1996</td>
<td>20.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>%</strong></td>
<td>(0.5)</td>
<td>(9.2)</td>
<td>(65.0)</td>
<td>(25.3)</td>
<td>(100.0)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

| **Textbook K** |       |       |       |        |        |          |   |        |
| 1. Human and environment | 1 | 4 | 3 | 6 | 14 | 311 | 4.5 |
| 2. Environmental change | 4 | 3 | 8 | 15 | 352 | 4.3 |
| 3. Resources, energy of life | 4 | 7 | 11 | 22 | 311 | 7.1 |
| 4. Observance of life environment | 6 | 6 | 33 | 46 | 489 | 9.4 |
| 5. The global environmental problems | 6 | 8 | 6 | 20 | 496 | 4.0 |
| 6. Practical action for the environmental conservation | 3 | 6 | 6 | 26 | 462 | 8.9 |
| 7. Making clear Environment | 4 | 1 | 14 | 19 | 316 | 6.0 |
| **Total** | 5 | 34 | 34 | 104 | 177 | 2737 | 6.5 |
| **%** | (2.8) | (19.2) | (19.2) | (58.8) | (100.0) |       |       |

Q: Number of Questions, S: Total number of sentences including questions.
의존(attention), 관련성(relevance), 자신감(confidence), 만족감(satisfaction)의 상호작용에 영향을 줄 수 있기 때문에 단원의 특성에 따라 시의적절한 위치를 고려하여야 할 것이다.

3.3. 질문의 구성
D교과서에서 질문에 대한 구성은 수사적, 직접적 정보 요청, 촉진적, 개방적, 가치 평가적 질문으로 분류할 때, 개방적 질문이 가장 많았다고(Table 2). 반면 가치 평가적 질문은 대부분 중에서의 결과이며, 토의토론, 역할놀이, 환경놀이에 설정되어 있으며 전체 질문 중 4.2%에 불과하였다. 이는 이전에 발간된 교과과정의 [환경] 교과서에서는 수사적 질문이 56.3%와 유의한 차이가 있었다(t=3.257, P=0.0051), 풍부도 지수는 촉진적 질문이 2.87으로 가장 높았으며, 다양도 지수는 촉진적 질문이 2.24로 가장 높았다. 균등도 지수는 촉진적 질문이 0.975로 가장 높았으나 다른 항목간 유의한 차이를 나타내지 않았다.

J교과서에서는 개방적 질문(39.0%)이 가장 많았으며 가치 평가적 질문(12.1%) 가 가장 적었다(Table 2). 본문이 활동 영역(탐구활동, 연구, 야외 실습, 사례 연구, 역할놀이, 토론 활동, 조사 활동, 실험, 실습, 과학 학습 등)보다 약간 더 많은 질문이 있었다. 풍부도 지수는 수사적 질문이 1.13으로 가장 높았으나, 다양도 지수는 정보 요청적 질문이 1.86으로 가장 높았다. 균등도 지수는 항목간 유의한 차이를 나타내지 않았다.

K교과서에서 개방적 질문(53.7%)이 가장 많았으며 가치 평가적 질문(6.2%)이 가장 적었다(Table 2). 본문에 대한 활동 마다의 다른 질문이 있었다. 풍부도 지수는 개방적 질문이 1.37로 가장 높았으며, 다양도 지수는 정보 요청적 질문이 1.89으로 가장 높았다. 균등도 지수는 촉진적 질문이 0.89으로 가장 높았다.

3.4. 질문의 내용
D교과서에서 탐구과정에 대한 질문의 분석은 <의사소통하기>가 45.8%로 가장 높았으며, 다음으로 <관찰하기>가 20.3%로 나타났다고(Table 3). 이는 본문의 <조사관찰>에 나타난 질문이 포함되어

<table>
<thead>
<tr>
<th>Textbook</th>
<th>Experience</th>
<th>Type of question</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Existence</td>
<td>Rhetoric</td>
</tr>
<tr>
<td>D(%)</td>
<td>62(52.5)</td>
<td>24(20.3)</td>
</tr>
<tr>
<td>J(%)</td>
<td>228(56.6)</td>
<td>38(9.5)</td>
</tr>
<tr>
<td>K(%)</td>
<td>164(92.7)</td>
<td>19(10.3)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Nothing</td>
<td>Information</td>
</tr>
<tr>
<td>D(%)</td>
<td>56(47.5)</td>
<td>31(26.3)</td>
</tr>
<tr>
<td>J(%)</td>
<td>175(43.4)</td>
<td>152(37.7)</td>
</tr>
<tr>
<td>K(%)</td>
<td>13(73)</td>
<td>32(18.1)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Focus</td>
<td>Open-hearted</td>
</tr>
<tr>
<td>D(%)</td>
<td>23(19.5)</td>
<td>35(29.7)</td>
</tr>
<tr>
<td>J(%)</td>
<td>51(12.7)</td>
<td>157(39.0)</td>
</tr>
<tr>
<td>K(%)</td>
<td>20(11.3)</td>
<td>95(53.7)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Value-estimated</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D(%)</td>
<td>5(4.2)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>J(%)</td>
<td>5(1.2)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K(%)</td>
<td>11(6.2)</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
중학교 환경 교과서에 제시된 질문의 특성

<table>
<thead>
<tr>
<th>Textbook</th>
<th>Observation</th>
<th>Explanatory</th>
<th>Comparison</th>
<th>Organization</th>
<th>Experiment</th>
<th>Reasoning</th>
<th>Application</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D(%)</td>
<td>24(20.3)</td>
<td>54(45.8)</td>
<td>6(5.1)</td>
<td>2(1.7)</td>
<td>5(4.2)</td>
<td>18(15.3)</td>
<td>9(7.6)</td>
</tr>
<tr>
<td>J(%)</td>
<td>110(27.3)</td>
<td>162(40.2)</td>
<td>30(7)</td>
<td>1(0.3)</td>
<td>18(4.5)</td>
<td>72(17.9)</td>
<td>37(9.2)</td>
</tr>
<tr>
<td>K(%)</td>
<td>43(24.3)</td>
<td>80(45.2)</td>
<td>11(6.2)</td>
<td>0</td>
<td>4(12.3)</td>
<td>24(13.6)</td>
<td>15(8.5)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Table 3. Characteristics of questions in the middle school environmental textbooks

<table>
<thead>
<tr>
<th>Types</th>
<th>Rhetoric</th>
<th>Information</th>
<th>Focus</th>
<th>Open-hearted</th>
<th>Value-estimated</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Observation</td>
<td>(1)[5][1]</td>
<td>(12)[67][4]</td>
<td>(3)[1][2]</td>
<td>(7)[24][34]</td>
<td>(1)[2]</td>
</tr>
<tr>
<td>Explanatory</td>
<td>(19)[3][14]</td>
<td>(2)[19][15]</td>
<td>(19)[3][11]</td>
<td>(14)[46][32]</td>
<td>(3)[3]</td>
</tr>
<tr>
<td>Comparison</td>
<td>(2)[2]</td>
<td>(1)</td>
<td>(2)</td>
<td>(2)[2][6]</td>
<td>(2)[2]</td>
</tr>
<tr>
<td>Organization</td>
<td>(1)</td>
<td>(2)</td>
<td>(2)</td>
<td>(2)[2][6]</td>
<td>(2)[2]</td>
</tr>
<tr>
<td>Experiment</td>
<td>(5)[12]</td>
<td>(2)[1][3]</td>
<td>(5)[12][7]</td>
<td>(2)[4]</td>
<td>(2)[4]</td>
</tr>
<tr>
<td>Reasoning</td>
<td>(2)[1][1]</td>
<td>(3)[12][7]</td>
<td>(2)[4]</td>
<td>(9)[25][7]</td>
<td>(1)[3]</td>
</tr>
<tr>
<td>Application</td>
<td>(1)[1][1]</td>
<td>(3)[12][7]</td>
<td>(2)[4]</td>
<td>(4)[3]</td>
<td>(1)[3]</td>
</tr>
</tbody>
</table>


이기 때문이다. 다항도 지수는 <의사소통하기>가 2.171로 가장 높았는데 이는 전 단원에 고통 분포를 보였기 때문이다(p<0.05). 풍부도 지수도 <의사소통하기>가 가장 높았으며 균등도 지수는 <실험하기>가 단원 6과 9에 각각 2.3, 3 문장이 있어 0.971로 가장 높았다. 이들 풍부도 지수도와 균등도 지수의 결과는 그림이 다량도 지수와 유사한 양상으로 나타났다. 반면에 <관찰하기>는 0.51로 가장 낮았는데 이는 단원 8에서 29 문장이 있지만 나머지 단원에서는 세 또는 한 문장으로 유의한 차이를 나타내었기 때문이다. 본문에 나타난 질문의 형태는 <의사소통하기>가 <수사적>, <조직적>, <개방적>에 많이 나타나 있었다(Table 4).

J교과서에서는 탐구과정에 대한 질문의 분석은 <의사소통하기>가 40.2%로 가장 높았으며, 그 다음으로 <관찰하기>가 27.3%로 나타났다(Table 3). 풍부도 지수와 다량도 지수는 <의사소통하기>가 가장 높았다. 균등도 지수는 <의사소통하기>가 0.965로 가장 높았으나 다른 항목도 0.89 이상으로 전 단원에 균등하게 설정되어 있는 것으로 나타났다. 다 얀 <조직하기>는 0.0으로 가장 낮았는데 이는 단원 VI의 활동은 하나의 질문밖에 없기 때문이다. 풍부도 지수는 <적용하기>가 3.323으로 가장 높았다.

K교과서에서 탐구과정에 대한 질문의 분석은 <의사소통하기>가 45.2%로 가장 높았으며, 그 다음으로 <관찰하기>가 24.3%로 나타났다(Table 3). <조직하기>는 전혀 설정되어 있지 않았다. 풍부도 지수는 <적용하기>가 가장 높았다. 다량도 지수는 <의사소통하기>가 2.55로 가장 높았다. 균등도 지수는 <의사소통하기>가 0.995로 가장 높았다.

Fig. 1. Diversity index (H') according to characteristics of questioning in three middle school environmental textbooks.

4. 결 론


D교과서내 본문에서는 질문이 차지하는 비율은
중학교 과학에 비해 많지 않으나 <녹색마당>, <토의토론>, <자료해석>, <조사함께학>, <환경체험>, <환경탐방>, <자연활동>, <실험실습>, 등 다양한 항목에 질문이 설정되어 있었다. J교과서와 K교과서에서도 마찬가지로 본문의 <활동> 등에 질문이 많이 설정되어 있었다. 그런데, 본문에서는 질문이 그날 의사소통이나 가볍게 지나가는 문장으로 묻고 답하거나 사고를 요구하는 본래의 기능은 크게 부각되지 않았다. 특정 단원에 편중되거나 결여는 거의 없어 전 단원에 걸쳐 질문은 나라나 있다. 반면에 제목이나 정리하거나 확산적 사고를 요구하는 나중 단계에서는 설정되어 있지 않았다. 다만 본문 이전에 예필로그 형식으로 전체 단원을 맟는 부분에 의도적으로 전 단원에 빠짐없이 제시되어 있었다. 이 페이저는 목차에서 그 단원이 시작하는 페이지에 포함되어 있지 않아 학생들이 간과하거나 가볍게 생각할 여지가 늘다.

참고 문헌
1) 허만규, 최홍욱, 오광중, 1997, 중학교 환경 교과서의 질문방식, 한국환경과학회지, 6, 107-112.
2) Blosser, P. E., 1991, How to ask right question, Washington, DC, NSTA.
9) 김일만, 박승재, 1994, 물리 교과서의 질문 방식 비교 분석, 서울대학교 사범대학 과학교육 논총, 19, 147-158.