

전개도에 관한 교수학적 고찰

정 영 우* · 김 부 윤**

초등학교에서 처음 도입되는 전개도는 교육과정에서 목적적·제한적으로 다루어지고 있어 한정된 개념이미지가 형성되고 있으며, 교과서에 제시된 전개도의 정의도 하나가 아니다. 그리고 다루어지고 있는 소재들 사이의 정의 요소에 대한 비교·분석도 이루어지지 않고 있다. 또한 전개도는 다양한 교수학적 가치를 가지고 있음에도 단편적인 활용에 그치고 있다.

이러한 경향은 교육과정 밖 교육소재에서도 흔하게 볼 수 있는데, 본 연구에서는 우선 이러한 교육적·학문적 매체의 전개도 정의를 고찰하여 전개도 정의를 정립할 필요가 있음을 제시한다. 그리고 한국과 일본의 전개도의 정의와 지도에 대해 살펴보고, 이러한 교수학적 고찰 과정에서 대두된 세 가지 논점을 통하여 전개도의 본질적 이해와 목적성 그리고 전개도의 교수학적 활용방안에 대해 생각해 본다.

1. 연구의 필요성 및 의의

입체도형을 평면 위에 표현하기 위한 방법의 하나인 전개도는 초등학교 5학년에서 처음 다루어진다. 이때 전개도의 정의는 직접적인 정의 진술이 아닌 직육면체를 예로 하여 ‘직육면체를 펼쳐서 평면에 그린 그림’으로 제시하고 있다¹⁾. 그 후 정육면체, 각기둥, 각뿔, 원기둥의 전개도가 6학년까지 다루어진다²⁾. 그런데 각기둥의 경

우는 ‘각기둥의 모서리를 잘라서 펼쳐 놓은 그림³⁾’으로, 각뿔은 ‘각뿔의 모서리를 잘라서 펼쳐 놓은 그림⁴⁾’으로, 원기둥은 ‘원기둥을 펼쳐 놓은 그림⁵⁾’으로 전개도를 다시 정의하고 있다. 이처럼 ‘직육면체와 원기둥’의 전개도 정의와 ‘각기둥과 각뿔’의 전개도 정의가 달리 주어지고 있다.

그러나 직육면체는 각기둥의 한 종류이므로 둘의 정의가 다르다는 것은 교육과정 내용의 일관성 측면에서 문제가 있다. 더욱이 더 넓은 개념인 각기둥이 ‘모서리’라는 추가 조건에 의해

* 경성대학교, nahime02@ks.ac.kr (제1 저자)

** 부산대학교, kimby@pusan.ac.kr (교신저자)

1) 교육과학기술부(2011a)

2) 연구와 논문 작성 시점 상 본 연구에서는 2011년도 발간의 교과서(2007개정교육과정 적용)를 기준으로 학년을 제시하고 있다. 현행 2009 개정교육과정(<http://ncic.re.kr/nation.kri.org>)에서는 5~6학년군 <(나) 도형>의 ‘2. 직육면체와 정육면체’에서 ① 직육면체와 정육면체를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다. ② 직육면체와 정육면체의 전개도와 겨냥도를 그릴 수 있다. ‘3. 각기둥과 각뿔’에서 ① 각기둥과 각뿔을 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다. ② 각기둥의 전개도를 그릴 수 있다. ‘4. 원기둥과 원뿔’에서 ① 원기둥, 원뿔, 구와 그 구성 요소를 알고, 그 성질을 이해한다. ② 원기둥의 전개도를 이해한다로 제시하고 있어, 지도내용과 성취기준의 차이는 없다.

3) 교육과학기술부(2011b)

4) 교육과학기술부(2011b)

5) 교육부(2011)

보다 제한된 의미로 다루어지고 있는 것도 문제이다. 또한 교과서에서 다루어지는 소재들을 살펴보면, (직육면체를 포함하여) 각기둥과 각뿔은 모서리를 자르는 활동으로 얻어지는 산물만 예로 다루고 있다. 그러나 직육면체 전개도의 정의에 따르면 모서리를 따라 자를 필요는 없다. 그 결과 이어지는 정육면체의 경우, “정육면체의 전개도는 11개이다”와 같은 오개념을 형성하게 된다. 이러한 오류는 인터넷 매체나 도서 심지어 수학사전 등의 교육적 자료들에서도 흔하게 접할 수 있다. 그러나 ‘모서리를 자른다’를 전개도의 정의 요소로 하면 이어지는 원기둥의 전개도에서 모선을 자를 수 없어 펼친 그림이 되지 않는다. 따라서 ‘모서리를 자른다’는 전개도의 정의 요소가 될 수 없다.

나아가 원기둥이나 원뿔의 전개도는 어떠한 경우라도 작도불가능하며, ‘한 점에서 만난다’는 것은 이상적 개념이므로 전개도를 실제로 구현할 수도 없다.

이처럼 전개도라는 개념은 대상 입체도형에 따라 정의 요소나 관점에 차이가 있다. 하지만 전개도는 상위개념이므로 이들을 아우르는 정의가 필요하며, 하위개념으로 대상에 따른 추가요소나 목적성 있는 수학적 약속이 이루어져야 한다.

그러나 이와 같은 내용들이 지도과정에서 비교·언급되지 않고 있음으로 인해, 전개도의 본질적 개념에 대한 이해나 이러한 ‘제한적 또는 이상적’ 전개도를 다루는 교수학적 목적성이 드러나지 않음은 물론이고, 다루어지고 있는 전개도의 소재들도 동일한 정의 요소를 가지지 않는다는 것이 간과되고 있다.

비록 학교수학에서 교육과정 내용의 정당성은 교수학적 목적 위에서 해석되고 이해되어야 하지만, 이 경우 그 목적성이 분명하게 다루어져야

하며, 수학적 일관성과 수학적 엄밀성도 함께 고려되어야 한다.

이에 본 연구에서는 한국과 일본의 전개도 정의와 지도현황에 대해 고찰하여 전개도의 개념을 정립하고, 각 하위개념 정의에 따른 교수학적 의미와 활용에 대해 생각해 본다⁶⁾. 또한 이러한 고찰 과정에서 대두된 세 가지 논점과 이에 대한 학생들의 답안을 예시하면서 이 문제에 대한 학문적 답변이 필요함을 제안한다.

이러한 논의들은 교육과정에서 다루는 소재나 지도방법이 충분한 고려와 검토를 거쳐야 함을 시사하며, 수학적 개념의 교육적 목적성과 엄밀성에 대한 명확한 인식이 교수·학습에 있어 중요함을 보여준다. 나아가 교사들의 교수학적 안목과 교육 내용에 대한 비판적 안목이 교수·학습활동에 필요함을 시사한다.

II. 전개도에 관한 교수학적 고찰

1. 전개도의 정의와 정의 요소

전개도의 정의는 초등학교 교과서에서조차 명확하지 않다. 교육과정에서는 교수학적 목적을 가지고 수학적 개념을 정의하므로 반드시 학문적 정의와 일치할 필요는 없지만, 적어도 교육과정 내에서는 일관성을 확보할 필요가 있다. 그러나 전개도의 정의는 다양한 형태로 이루어지고 있다.

다음은 앞에서 살펴 본 한국의 교육과정 외에 일본 교과서, 수학 교양서, 사전 등의 교육적·학문적 매체들에 소개된 정의들이다.

① 상자의 변을 잘라 펼쳐, 한 장의 종이

6) 본 논문에서 일본의 교과서를 비교한 것은 ① 전개도 지도관점의 비교, ② 전개도 지도 목적의 비교도 있으나, 특히, ③ 본 연구에서 논의하고 있는 사항에 대해 한국과는 다른 교수 상황을 담고 있어서이다.

- 되도록 그린 그림(一松信 외 43명, 2003)
- ② 변을 따라 잘라 펼친 그림(細川藤次 외 32명, 2001)
- ③ 입체도형을 적당한 모서리를 따라 잘라서 한 평면 위에 펼쳐 놓은 그림(김명선, 1997)
- ④ 다면체의 면 또는 각종 곡면을 하나의 평면 위에 펼친 도형(大久保正夫, 1942)
- ⑤ 입체를 여기저기 잘라 펼쳐, 한 장의 종이의 상태로 만든 것(大輪教授·飯高茂, 2008)
- ⑥ 펼친 그림 즉, 입체도형을 평면에 펼쳐서 그린 그림(배중수, 2002)
- ⑦ 어떤 입체의 표면을 한 평면 위에 펴 놓은 모양으로 나타낸 그림(고려대민족문화연구원, 2009)
- ⑧ 입체도형의 면을 길이·각도 등이 변하지 않게 평면상에 옮겨(합동변환) 펼쳐 그린 평면도형(<http://cafe.daum.net/namnonsul>, 2006)
- ⑨ 대상을 구성하는 면을 평면으로 전개한 그림(기술사랑연구회, 2007)
- ⑩ 입체의 변에 적당한 절단선을 넣어, 평면 위에 펼친 그림(中原忠男, 2000)

이처럼 전개도의 정의는 다양하다. 그러나 이들은 입체도형에서 출발한다는 공통점을 가진다. 즉, 입체도형에 조작을 가하여 만들어지는 결과로써 전개도를 정의하고 있다는 것이다. 어느 정의도 입체도형을 만들 수 있는 그림이라는 역(逆)사고과정을 언급하고 있지는 않는데, 사실 이것은 전개도를 보는 관점에 있어 중요한 사항이다.

또한 이들 진술 속에 공통적으로 언급되고 있는 요소들이 있는데, ‘대상’을 나타내는 입체도형 또는 입체도형의 표면, 그리고 ‘행위’를 나타내는 펼친, 잘라 펼친, 모서리를 잘라 펼친, 전개

한, ‘상태’를 나타내는 평면 위에, 한 장의 종이로, ‘결과’를 나타내는 그림, 도형이 그것이다.

<표 II-1> 전개도의 정의 요소

대상	입체도형, 입체도형의 표면
행위	펼친, 잘라 펼친, 모서리를 잘라 펼친, 전개한
상태	평면 위, 한 장의 종이
결과	그림, 도형

여기서 ‘모서리(를 잘라)’, ‘한 평면 (위)’, ‘한 장(의)’에 대해 생각해 보자.

먼저 모서리란 정의 요소는 정의에 포함되지 않는 경우가 다수 있으며, 우리나라 교과서의 최초 정의에도 빠져 있다. 하지만 다양한 정의가 있음에도 예시에서는 모두 모서리를 따라 자른 것만을 다루고 있다. 모서리를 정의 요소에 넣으면 입체도형과 전개도의 면의 모양이나 개수가 동일해진다. 따라서 입체도형의 성질을 관찰하기 쉽다. 하지만 이것은 앞에서 살펴보았듯이 원기 등의 전개도에 적용되지 않으므로 전개도의 정의 요소가 될 수 없다.

또 ‘한 장’이라는 것은 전개도에 대해 대부분이 가지고 있는 개념이미지이지만, 정작 정의에는 거의 나타나지 않는 요소이다. ‘한 평면 (위)’이란 표현은 평면성을 의미할 뿐으로 ‘이어진 하나’란 의미는 아니다. 마찬가지로 ‘한 장(의)’이란 이어진 상태를 의미하지만 하나의 평면을 나타내지는 않는다. 따라서 이 둘은 별개의 개념이다. 하지만 전개도의 정의에는 둘 중의 하나만을 정의 요소로 도입하고 있는 것이 대부분이다.

이처럼 전개도의 정의에는 직관적이지만 엄밀하지 않은 표현들이 들어 있으며, 이를 적어도 교육과정에서는 정제할 필요가 있다. 즉, 포괄적·일반적 의미의 전개도 정의와 대상별 전개도 정의의 정의 요소를 구분하여야 하며, 이때 교육

상의 목적성이 고려되고 강조되어야 한다.

우선, 전개도의 정의들을 기초로 공통적인 정의 요소를 추출하여 정제해 보면, ‘입체도형의 표면을 잘라서 한 평면 위에 펼친 그림’이 이들을 아우를 수 있는 정의가 될 것이다. 이것은 초등학교 교육과정에서의 직육면체와 원기둥의 전개도 정의와 본질적으로 같다. 이 경우 필수적인 정의 요소는 ‘입체도형의 표면’, ‘한 평면 위’, ‘잘라 펼친’, ‘그림’이 된다.

여기서 ‘모서리’를 따라 자른다는 ‘한 장’이란 요소는 필수적인 정의 요소가 아니다. 그러나 원기둥류의 경우 한 장의 그림이 되기 위해서 한 점에서 만난다는 조건을 고려하고 있다. 그만큼 전개도에서 ‘한 장’의 그림이란 것이 중요하게 다루어진다. 하지만 원기둥이나 원뿔의 전개도의 경우 한 점에서 만나는 것을 전제하고 있지만, 실제 전개도를 가지고 이들 도형을 만드는, 또는 입체도형을 잘라 전개도로 만드는 활동에서 이것은 불가능하다. 실제로 한 장으로 만드는 것은 효율성의 측면과 전개도에서 수직, 평행인 면을 찾거나 하는 입체도형의 성질을 이해하는데 유용한 요소일 뿐이다.

따라서 전개도의 정의는 일반적으로는 ‘입체도형의 표면을 잘라서 한 평면 위에 펼친 그림’으로 충분하다.

그러나 현행 학교수학의 내용(학습주제와 소재)를 고려한다면 교수학적 정의는 ‘입체도형의 표면을 잘라서 한 평면 위에 펼친 한 장의 그림’이 되어야 한다. 그리고 이 경우의 필수적인 정의 요소는 대상(입체도형의 표면)과 행위(잘라 펼친다)와 상태(한 평면 위에) 그리고 결과(한 장의 그림)로 나눌 수 있다. 이러한 정의는 전개도의 목적성·효율성·경제성의 측면에서 의미가 있다.

<표 II-2> 전개도의 정의

일반적 정의	입체도형의 표면을 잘라서 한 평면 위에 펼친 그림
교수학적 정의	입체도형의 표면을 잘라서 한 평면 위에 펼친 한 장의 그림

2. 지도 의의

이처럼 교육과정에서 다루어지고 있는 전개도는 일반적 정의와 다르게 목적성을 가지고 다루어진다. 따라서 그 목적성이 무엇인지를 이해하는 것은 전개도 지도에 있어 중요한 주제가 되며, 이를 위해서는 지도의 의의를 살펴 볼 필요가 있다.

우리나라의 초등학교 교육과정 해설(교육과학기술부, 2008)에는 전개도의 지도 의의를 명확하게 밝히고 있지는 않지만, 관련 내용은 다음과 같다.

직육면체와 정육면체의 전개도를 이해하고, 전개도를 그리는 방법을 알고 그리게 하며, 전개도에서 평행인 면과 수직인 면을 찾게 한다. 이때 상자를 직접 잘라보거나 다양한 교구 등을 이용해서 만든 직육면체와 정육면체를 평면으로 펼쳐보는 활동을 통해 직육면체와 정육면체의 전개도를 직관적으로 이해하고, 하나의 도형에 대해서 여러 가지 전개도가 있음을 알고 그려보게 한다. 또한 전개도에 어느 정도 익숙해지면 주어진 그림이 직육면체나 정육면체의 전개도가 될 수 있는지를 추측한 후 직접 확인해 보고 그 이유를 설명해 보게 한다.

이 내용을 보면 직육면체와 정육면체를 예로 하여 첫째, 활동을 통해 입체도형의 전개도를 이해하고 둘째, 하나의 입체도형에 대한 전개도의 다양성을 인식하며 셋째, 전개도로부터 입체도형을 구성하는 것이 성취기준이 되고 있다. 그런데 전개도는 <도형>의 ‘직육면체와 정육면체의 성질’에서 다루어지고 있으며, 이 단원의 성취기준

은 ‘직육면체와 정육면체의 구성 요소를 알고, 여러 가지 성질을 찾을 수 있다’⁷⁾이다. 따라서 직육면체와 정육면체의 성질을 알아보기 위한 활동 수단으로 전개도를 학습한다는 것을 추론할 수 있다. 이에 대한 정당성은 6학년 <도형> 단원의 ‘각기둥과 각뿔의 성질’, ‘원기둥과 원뿔의 성질’에 대한 해설(교육과학기술부, 2008)에서 찾을 수 있다.

① 각기둥과 각뿔의 성질

① 각기둥과 각뿔을 이해하고, 구성 요소와 성질을 안다.

5학년에서 배운 직육면체와 정육면체에 이어 6학년에서는 각기둥과 각뿔을 다룬다. (중략) 주어진 전개도에 맞는 각뿔 찾기 등을 통해 입체도형의 성질을 깊이 있게 이해하도록 할 수 있다.

② 각기둥의 전개도를 그릴 수 있다.

각기둥의 모서리를 잘라 펼쳐보는 활동을 통해 각기둥의 전개도를 이해하고, 그릴 수 있게 한다. 전개도에서 평행인 면, 수직인 면, 맞닿은 면을 찾고, 전개도를 접어서 각기둥을 만들어 보는 활동을 통해 각기둥에 대한 이해를 깊게 한다.

② 원기둥과 원뿔의 성질

① 원기둥과 원뿔을 이해하고, 구성 요소와 성질을 안다.

② 원기둥의 전개도를 이해한다.

원기둥의 모형을 잘라 펼쳐보는 활동을 통해 원기둥의 전개도를 이해하고, 원기둥의 전개도를 찾을 수 있게 한다. 또한 주어진 원기둥의 전개도 중에서 원기둥을 만들 수 없는 전개도를 찾고 왜 만들 수 없는지 설명하게 한다. 이때 원기둥의 전개도를 정확하게 그리는 활동은 하지 않는다.

따라서 전개도 학습은 입체도형의 성질을 깊이 있게 이해하기 위한 수단적 의미가 있다. 이처럼 교육과정 해설에서는 전개도의 이해에 초점이 맞춰진 부분과 입체도형의 성질을 알아보는 수단적 의미에 초점이 맞춰진 부분이 있음을 알 수 있다. 여기서 ‘원기둥의 전개도를 정확하

게 그리는 활동을 하지 않는다’에 주목해 두고 싶다.

한편, 일본의 학습지도요령 해설 및 도서들은 전개도의 지도 의의에 대해 다음과 같이 밝히고 있다.

가. 정육면체나 직육면체를 겨냥도나 전개도로 표현해 봄으로써 변이나 면의 연결, 그것들의 위치 관계 등에 대해 이해할 수 있도록 하는 것이 목적이다. 겨냥도나 전개도는 입체도형을 평면에 표현하기 위한 방법이다. 이러한 장점을 알 수 있도록 지도하는 것이 중요하다. 그 때, 평면도형과의 관련도 배려하는데, 예를 들어, 하나의 입체도형으로부터 하나의 방법으로만이 아니라 몇 개의 전개도를 그릴 수 있다는 것이나 전개도로부터 만들 수 있는 입체도형을 상상할 수 있도록 하는 것이 중요하다(磯田正美, 2010).

나. 공간도형은 웬지 이해하기 어렵다고 생각되어진다. 그 최대 원인은 입체의 실물을 별로 다루지 않고 칠판이나 종이에 겨냥도를 그려 지도하는 경우가 많지만, 공간도형을 평면 위에 충실히 표현할 수가 없어, 몇몇 성질은 머릿속으로 생각하지 않으면 안 된다. 전개도는 사실, 실제 모양으로 나타내는 것이 가능하다는 이점이 있으므로 겨냥도와 병행하여 결점을 보완하면서 입체의 구성 요소나 그들 사이의 관계에 대하여 고찰하기 위한 유용한 수단으로 활용하지 않으면 안 된다(中原忠男, 2000).

따라서 이러한 목적 하에 전개도에서는 다음과 같은 것이 중점적으로 다루어지고 있다⁸⁾.

- ① 전개도의 여러 가지 작성법
- ② 전개도를 가지고 만나는 변이나 꼭짓점에 대한 통찰
- ③ 접었을 때 수직, 평행이 되는 면의 통찰

이처럼 전개도는 공간도형을 평면도형으로 다루는 수단이며, 입체도형의 구성 요소나 그들 사

7) 이 내용은 2007 개정교육과정의 내용이지만 2009 개정교육과정의 성취도 기준도 동일하다.

8) 日本数学教育学会(2007)

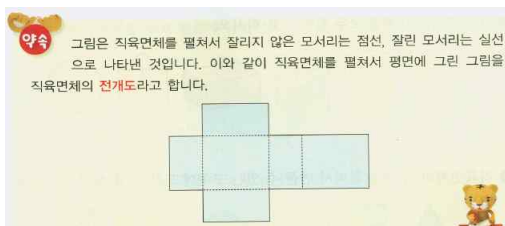
이의 관계를 관찰하기 위한 수단인 것이다. 그러나 각기동류와 원기동류의 전개도는 교과서에서 다른 관점으로 정의되고 있으며, 이 정의의 차이는 전개도 구성 활동에서 더욱 커지게 되므로, 전개도는 교수학적으로 상당히 까다로운 수학적 개념임을 알 수 있다.

3. 전개도 지도의 실제

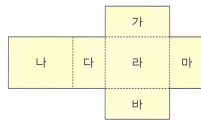
이처럼 한국과 일본의 전개도 지도의 의의는 매우 유사하다. 그러나 전개도의 도입 시기와 지도방법에 있어서는 차이를 보이고 있다. 이들 내용을 먼저 살펴봄으로써 전개도에 있어서의 세 가지 논점을 제시하고, 이에 따른 전개도의 교수학적 활용 방안에 대해 생각해 보기로 한다.

가. 한국의 전개도 지도⁹⁾

우리나라는 초등학교 5학년 1학기에서 직육면체의 전개도를 처음으로 다루는데, 입체도형의 겨냥도를 이용하여 입체도형의 점, 선, 면, 평행한 면, 수직인 면을 다루고, 전개도에서 주어진 면과 수직인 면을 찾는 문제를 다룬다.



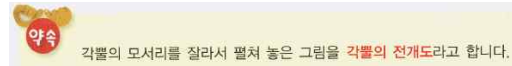
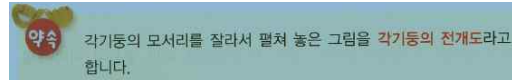
⑦ 다음 전개도를 이용하여 직육면체를 만들었을 때 면 바와 수직으로 만나는 면은 어느 것인지 모두 찾아 쓰시오.



[그림 II-1] 교육과학기술부, 2011a

9) 교육과학기술부(2008)

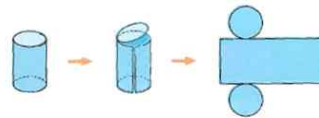
그리고 6학년 1학기에서 각기동, 각뿔의 전개도를 다룬다.



[그림 II-2] 교육과학기술부, 2011b

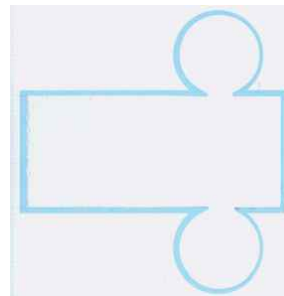
그리고 6학년 2학기에 원기동의 전개도를 다루며, 활동으로 전개도 카드를 이용하여 원기동을 만들어 보는데, 7차 교육과정에서는 본문에서 다루었다.

활동 1 원기동 모양의 과자 상자를 그림과 같이 잘라서 펼쳐 봅시다.



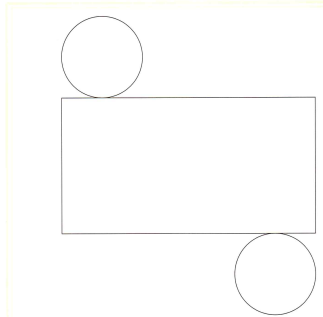
- 원기동을 펼쳐 놓은 그림을 무엇이라고 하면 좋겠습니까?
왜 그렇게 생각했습니까?

원기동을 펼쳐 놓은 그림을 원기동의 전개도라고 합니다.



[그림 II-3] 교육부, 2011

2) 전개도를 그려서 원기둥을 만들어 보시오.



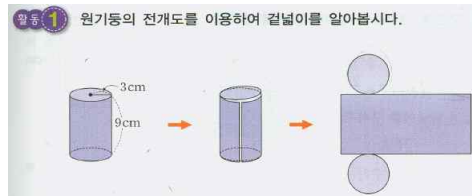
[그림 II-4] 교육인적자원부, 2002

이 활동은 앞에서 설명해 온 원기둥의 전개도가 이상적이라는 것과 그림에도 이것을 전개도로 정의하는 이유 즉, 전개도의 교수학적 목적성을 인식시킬 수 있는 소재가 된다. 이 활동은 중요한 수학적 발견을 하게 되고 다양한 수학적 개념들과 연결성을 구축할 수 있는 중요한 의미를 가지는데, 교사나 학생들은 그 점을 인식하지 못하고 있는 듯하다¹⁰⁾. 실제로 ‘원기둥의 전개도를 그리고 그 전개도를 가지고 원기둥을 만드는 활동’은 ‘전개도의 논점에 관한’ 과학영재교육원 수업에서, 이러한 사실들을 인식하고 그 이유를 생각하는 사고활동의 출발점이 되기도 하였다. 그러나 이 문제가 [그림 II-3]과 같이 이미 만들어진 카드를 이용하여 주어짐으로써 이전에 학습한 각기동류의 ‘모서리를 자른다’는 요소가 원기둥을 자르는 상황과 충돌하게 되며, 더불어 자르는 활동에서 모서리를 어디까지 잘라야 하는지에 대한 인식을 하기도 전에 ‘원기둥’과 ‘전개도에서의 모양적 특성’에 맞춰진 지도초점에 의해 ‘약속’으로 수용하게 된다.

교육과정 해설에서는 원기둥을 잘라 전개도를 만들어 보지만, 정확하게 전개도를 그리는 활동

을 하지 않는다고 하였다. 그러나 원기둥의 전개도를 만들기 위해 원기둥을 자르는 활동도, 원기둥의 전개도를 그려 원기둥을 만드는 활동도 가능하지 않다. 그러므로 이 두 활동은 ‘근사’의 개념을 도입하거나 이상적인 사고활동만으로 이루어질 수밖에 없다. 이러한 문제 상황과 그 극복과정은 수학하는 경험과 수학적 연결성을 인식할 수 있는 훌륭한 소재이다.

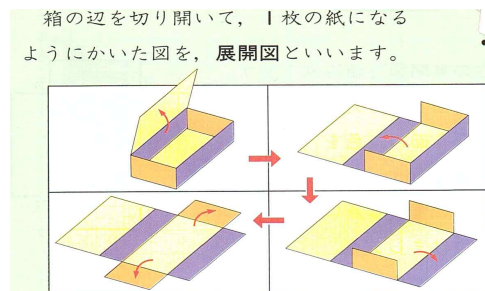
이후 원뿔의 정의는 다루지만 전개도는 다루지 않는다. 또한 원기둥의 전개도는 입체도형의 길넓이를 구하는 단원에서 활용되고 있기도 하다.



[그림 II-5] 교육부, 2011

나. 일본의 전개도 지도

일본은 초등학교 6학년 1학기 <여러 가지 입체> 단원의 ‘직육면체와 정육면체의 전개도’에서 다음과 같이 전개도를 도입하고 있다.



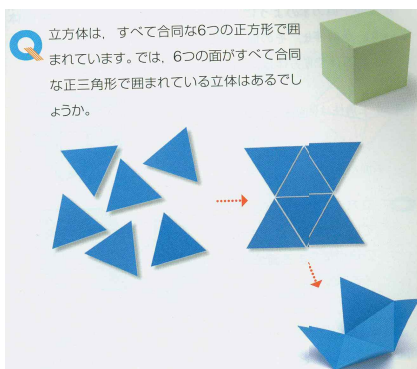
[그림 II-6] 一松信 외 43명, 2003

10) 연구자는 2007년부터 2013년까지 과학영재교육원의 초등학교 6학년~중학교 2학년 학생들에게 이러한 활동을 했는가에 대해 질문을 했으나 전원이 없었다고 응답했다. 이것은 실제로 경험하지 않았을 수도 있으며, 학생들의 기억에 남아 있지 않은 것일 수도 있다. 즉, 원기둥의 전개도에 대한 어떠한 의문도 갖지 못했다는 것이다. 따라서 어느 경우든 원기둥의 전개도의 특이점에 대해 인식하지 못하고 있었다.

한 평면이란 정의 요소는 그림 속에 함의되어 있으나 정의에는 없으며, 한 장이란 정의 요소가 포함되어 있다. 이어서 각기둥과 원기둥을 지도 하지만 이들에 대한 전개도는 다루지 않고 있다. 이들 전개도는 중학교 1학년에서 다루는데, <도형의 계량(計量)> 단원에서 다면체부터 원뿔의 전개도까지를 한꺼번에 다룬다. 이때 정의는 초등학교와 동일한 맥락이다.

그런데 전개도의 정의와 지도시기의 차이뿐만 아니라 일본의 전개도 지도에는 주목할 만한 내용이 있다.

첫째는 여러 장의 단면도형을 가지고 전개도를 찾는 활동을 하고 있다는 것이다.



[그림 II-7] 杉山吉茂 외 27명, 2001



[그림 II-8] 細川藤次 외 32명, 2001

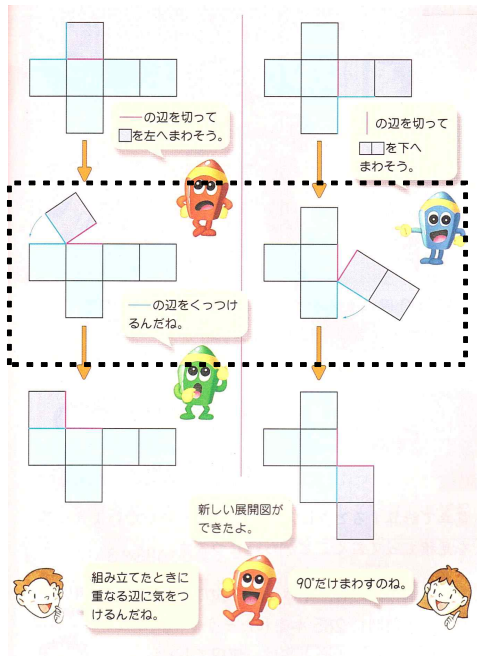


[그림 II-9] 細川藤次 외 31명(2001)

[그림 II-7]은 단면도형에서 한 장으로 전개도를 구성하여 입체도형을 만들고 있지만, [그림 II-8]은 단면도형을 적절히 붙여가며 입체도형을 구성하고 있어 전개도의 구조가 나타나지 않고 있다. 그러므로 이 경우는 입체도형의 구성에만 초점이 맞추어져 있을 뿐, 전개도 구성이 강조되고 있지는 않다. [그림 II-9]는 입체도형의 면들을 그려 놓고 각각 잘라 입체도형을 만들고 있는데, 입체도형의 전개도가 아니라 단순히 면들의 조합으로 입체도형을 만드는 것에만 집중하고 있다. [그림 II-8]과 같은 맥락이지만 그려진 도면을 통해 이 점을 더욱 확실히 알 수 있다.

이와 같이 그림 중 일부는 전개도의 정의와는 달리 ‘한 장’을 정의 요소로 보지 않는 활동을 하고 있다. 이러한 활동은 전개도에 대한 논점을 던져준다. 즉, 전개도가 ‘한 장’의 그림이어야 하는가? 이다.

둘째는 회전하여 다른 전개도를 찾는 활동표현을 다루고 있다는 것이다.



[그림 II-10] 細川藤次 외 32명, 2001

이것은 앞의 활동과도 관련 있는 것으로, 예를 들어, 이 그림과 같이 단면도형을 이동시켜가며 다양한 전개도를 찾는 활동을 하고 있다. 이것은 실제로 다양한 전개도를 찾게 했을 때, 학습자의 (사고)활동에 나타난다. 여기서 주목할 것은 점선으로 나타낸 상자부분에 해당하는 두 번째 단계인데, 한 점을 축으로 면이 회전이동하고 있다는 것이다. 여기서 보여주는 그림은 회전시켜 입체도형이 되는 경우를 찾는 것이 목적이지만, 원기둥에서 한 점에서 만나는 경우를 인정한다는 점을 고려하면 전개도에 대한 또 하나의 논점을 준다. 즉, 두 번째 단계의 그림은 전개도인가? 하는 것이다.

한국의 경우는 주어진 입체도형에서 전개도를 구성하는 활동과 주어진 전개도에서 입체도형을 구성할 수 있는지 판단하는 내용이 주로 다루어지고 있어 이러한 논점들이 명확하게 드러나지 않고 있다. 하지만 일본의 경우는 전개도 구성

활동에 입체도형의 단면도형을 이용하고 단면도형을 이동시키면서 전개도를 찾는 활동이 더불어 다루어지고 있어 이러한 인식이 가능하다. 이것은 일본 교과서의 전개도 정의에는 어긋나는 활동이지만 전개도를 구성해 가는 사고활동의 측면에서는 의미가 있으며, 전개도의 본질과 교수학적 활용 방안에 대한 시사를 주고 있다.

4. 전개도에 관한 세 논점

가. 전개도 정의 관점과 교수학적 활동

앞에서의 내용들을 고려할 때, 전개도의 정의는 세 가지 관점으로 나눌 수 있다.

<정의 관점 1> ‘입체도형의 표면을 잘라서 한 평면 위에 펼친 그림’이라는 것이다. 이 경우 하나의 입체도형에 대해 무수히 많은 전개도가 존재하게 된다. 자르는 방법이 다양하기 때문이다. 이 정의에서 전개도의 정의 요소는 입체도형의 표면, 잘라 펼친다, 하나의 평면, 그림이 되며, 지도의 초점은 다양한 전개도를 찾는 아이디어가 될 것이다. 주로 디자인 분야 등에서 의의를 가지며, 효율성(경제적인 측면)이나 창의적인 아이디어가 강조된다. 교육적인 측면에서는 후자의 경우를 학교수학에 활용할 수 있을 것이다. 즉, 수학적 창의성의 지도 및 평가 소재로 활용가능하다. 이 정의 관점에 따르면 ‘입체도형의 성질’을 다룰 때 논의된 바와 같이, 하위개념으로 각기둥이나 원기둥의 전개도를 도입하며, 이 과정에서 두 유형의 차이점과 필요한 수학적 약속 그리고 관련된 수학적 개념을 필연성과 개연성을 가지고 지도할 수 있다.

<정의 관점 2> 또 하나는 각기둥으로 대표 되는 것으로, ‘모서리를 자른다’는 조건을 추가로 고려한 정의이다. 즉, <정의 관점 1>에 ‘모서리’란 정의 요소를 추가함으로써 입체도형의 구성

요소나 성질과 가장 밀접한 정의가 된다. 이 조건은 전개도의 종류를 제한시키며, 이 조건으로 인해 면의 개수나 모양에 대한 논의가 가능해져 입체도형과의 관계를 다룰 수 있다. 이 정의에 따르면 정육면체의 전개도는 11개가 된다. 초등 교과서나 각종 도서 및 인터넷 자료에서는 이와 같은 내용을 지식으로 다루고 있다. 이것은 현 교육과정상의 지도 의의인 입체도형의 성질을 이해하기 위한 수단이라는 교수학적 목적에 따른 정의라 할 수 있다.

<정의 관점 3> 마지막으로 원기둥으로 대표되는 것으로, ‘모선을 자른다’와 ‘한 점에서 만나는 것을 인정한다’는 조건을 <정의 관점 2>에 암묵적으로 추가한 정의이다. <정의 관점 2>의 모서리로 자른다면 가지고는 원기둥이나 원뿔의 전개도는 만들 수 없다. 이들을 한 평면 위에 펼치거나 하나의 평면으로 만들려면 모선을 잘라야 하기 때문이다.

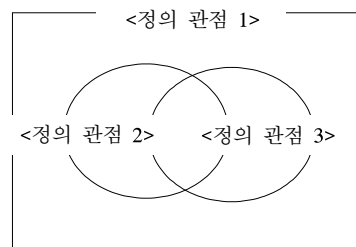
모선을 자른다는 것은 전개도의 <정의 관점 1>에 어긋나지 않는 개념이다. 하지만 모선의 정의에 의하면 모서리와 모선은 포함관계가 아니다. 그리고 모서리나 모선은 직선 개념인데, 곡선으로 자를 수도 있으므로 <정의 관점 2>나 <정의 관점 3>은 <정의 관점 1>에 비해 제한적인 정의가 될 수밖에 없다.

여기서 또 한 가지 생각해야 하는 것은 한 점에서 만나는 경우를 어떻게 처리할 것인가이다. 즉, 어디까지 잘라야 한 점에서 만난다가 되는가 하는 것이다. 그리고 반드시 한 점에서 만나야 하는가이다. 이 때 필요한 수학적 개념이 근사인 데, ‘근사’ 개념의 적용은 입체도형과 전개도의 실현성과 관련된 내용으로 본질적 정의 요소는 아니다. 또한 한 점에서 만난다는 필요로 하는 것은 전개도가 한 장의 그림이라는 정의 요소와 관련됨으로 앞에서 살펴보았듯이 효율성을 고려한

교수학적 정의에서 필요하다는 배경을 가진다.

그런데 만약 ‘한 점에서 만난다’는 조건을 수용하면 이를 각기둥의 경우로 확대 적용할 수 있어야 일반적 전개도 정의의 정의 요소로 수용할 수 있다. 그러나 이 경우는 확장되지 않는다. 따라서 ‘한 점에서 만난다’는 원기둥만의 정의 요소가 된다. 이에 대해서는 뒤에서 논의하기로 한다.

따라서 입체도형의 전개도는 입체도형에서 전개도를 구성할 때 <정의 관점 1>이 가장 포괄적이라 할 수 있다 그리고 정의 관점들 사이에 다음 관계를 말할 수 있다.



[그림 II-11] 정의 관점의 관계

유클리드는 점은 위치는 있으나 크기가 없는 것¹¹⁾으로 정의하고 있다. 크기가 없는 것을 얼마의 크기로 잘라야 하는가가 문제이다. 따라서 원기둥의 전개도는 한 점에서 만난다는 이상적인 상황을 암묵적으로 받아들이고 있다. 여기서 ‘근사’ 개념이 필요하게 되며, 이 개념은 다면체의 전개도에서도 작도불가능한 수를 변으로 하는 경우로 확대 적용될 수 있다. 실제로 ‘근사’는 실생활 맥락에서 중요한 수학적 개념이다.

이처럼 전개도의 정의가 다른 것은 대표되는 대상들의 특징에 기인한 것이다. 따라서 학교수학에서 각 소재에 따라 전개도의 정의를 다르게 다루고 있는 것이다. 그리고 학교수학에서는 입체도형으로부터 전개도를 만드는 과정에 초점을

11) 中村幸四郎 외 (2004)

두고 정의와 지도를 하고 있지만, 전개도를 생각하는 또 하나의 이유가 입체도형을 구성하기 위한 것이라고 하면, 작도가 불가능한 길이의 경우나 한 점에서 만나는 경우는 전개도를 만들 수 없거나 만들어도 오릴 수 없어 현실적으로 전개도가 입체도형으로 구현되지 않는다는 내용을 교사가 이해할 필요가 있다. 그럼에도 이러한 내용이 등한시 되거나 직관에 의존하여 엄밀성을 간과하고 있다.

이처럼 다양한 문제점을 안고 있는 전개도의 지도를 위해서는 학교수학에서의 목적을 정확히 이해할 필요가 있으며, 전개도가 가진 한계점이나 다양성을 오히려 학교수학에서 적극적으로 활용할 필요가 있다. 또한 전개도는 다양한 대상별 정의에 따라 지도관점이 다양할 수 있으므로 입체도형의 이해에만 맞추어진 현 내용을 보다 확장하여 전개도를 통한 수학적 사고력과 의사소통능력 그리고 창의력을 향상시킬 수 있는 내용의 취급이 필요하다.

<표 II-3> 전개도의 정의 관점

정의 관점	정의 요소 및 개념	지도내용	비고
1	입체도형의 표면, 잘라 펼친, 한 평면 위, 그림	다양한 전개도를 얻을 수 있어 창의적 사고활동의 소재가 된다.	한 장의 그림
2	입체도형의 표면, 모서리, 잘라 펼친, 한 평면 위, 그림 근사 개념	입체도형의 성질에 대한 이해수단이 된다.	
3	입체도형의 표면, 잘라 펼친, 한 평면 위, 그림	이상적으로 입체도형의 성질에 대한 이해 수단이 되며, 다양한 전개도를 얻을 수 있어 창의적 사고활동의 소	

12) 2007년부터 2013년까지 전개도에 관한 과학영재교육원 수업에서 학생들이 한 응답 중 일부이다.

	근사 개념, 한 점에서 만나는 길이의 실사적 인정	제가 된다. 또한 근사 개념 이해의 직관적 소재가 된다.	
--	-----------------------------	---------------------------------	--

나. 전개도에 관한 세 논점

앞에서 살펴 본 한국과 일본의 교수학적 고찰과 세 가지 정의 관점에서 유발된 세 가지 논점에 대해 살펴보자.

논점 1. ‘모서리’나 ‘한 장’이란 추가 조건을 넣어 전개도를 다루는 이유는 무엇일까?

입체도형에서 전개도를 생각하는 경우, 학교수학에서는 모서리를 자른다거나 전개도는 한 장의 그림이라는 정의 및 지도 소재를 사용하고 있다. 그러나 앞에서 살펴 본 바와 같이 이들은 전개도의 본질적인 정의 요소가 아니다. 이 논점에 대한 답은 교육과정에서의 지도 의의 및 목적 즉, 내용체계의 맥락을 고려하면 알 수 있다.

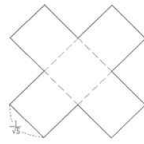
학교수학에서는 입체도형의 구성 요소인 점, 선, 면의 특징 및 관계를 전개도를 통하여 이해시키고자 한다. 따라서 이들 입체도형의 구성 요소들과 매칭되어 비교할 수 있어야 하며, 이를 위해 모서리란 조건이 추가되는 것이다. 그리고 한 장이란 요소도 교육소재들이 기본입체도형이라 한 장의 그림으로 나타낼 수 있기도 하지만, 역시 구성 요소와의 관계를 잘 파악할 수 있는 가장 간단한 형태라는 효율성의 측면도 있다고 할 수 있다. 이에 대한 학생들의 답안은 다음과 같다¹²⁾.

- ① 입체도형과의 관계를 쉽게 알 수 있다.
- ② 최소의 절단횟수로 만들 수 있다.

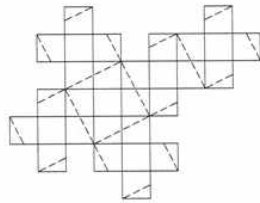
- ③ 접어서 그 입체도형이 되는지 쉽게 추측할 수 있다.
- ④ 전개도를 쉽게 만들 수 있다.

①은 학교수학의 지도 의의에 제시되어 있으며, ③번은 다음 문제를 통해 좀 더 명확하게 알 수 있다.

한 변의 길이가 1인 정육면체 모양의 상자를 오른쪽 그림과 같은 모양의 포장지들로 완전히 덮으려 한다. 이 때, 그 개수가 최소가 되도록 상자를 덮는 방법을
 1) 겨냥도 2) 전개도
 를 이용하여 설명하여라. 단, 이 포장지는 한 변의 길이가 $\frac{1}{\sqrt{5}}$ 인 정사각형 5개로 만든 것이며, 포장지는 자를 수 없다.

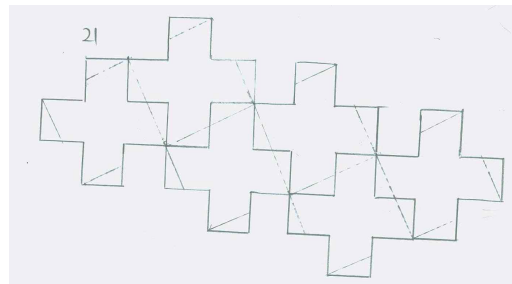
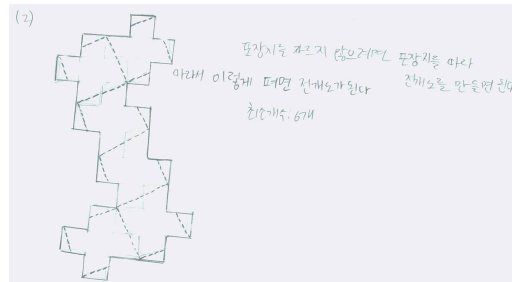
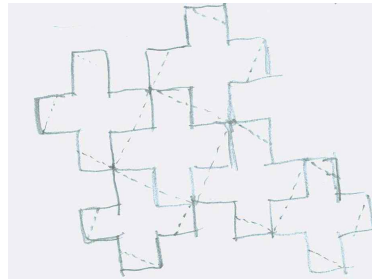
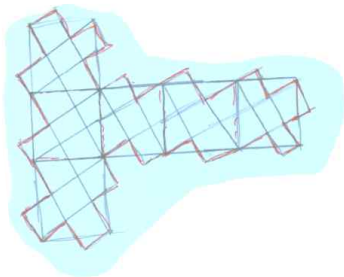


이 문제의 답안 예는 다음과 같다.



[그림 II-12] 답안 예(정영우, 2007)

학생들이 그린 전개도가 맞는지는 점선 부분을 연결하는 가상선을 이미지 할 때 기본전개도의 모양이 나오는지를 보면 된다. 따라서 이 문제의 답은 이론적으로 11개 존재할 수 있으며, 실제로 과학영재교육원 수업에서 답안 예를 포함하여 4가지 경우의 답을 얻었다.

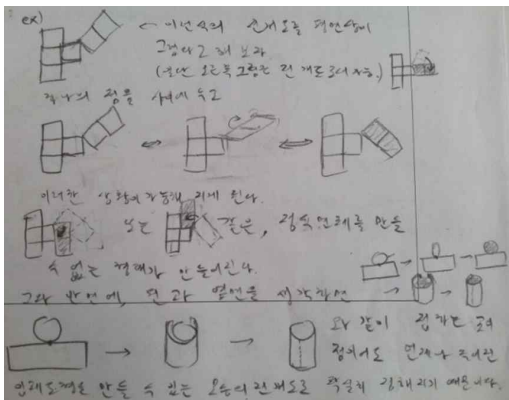
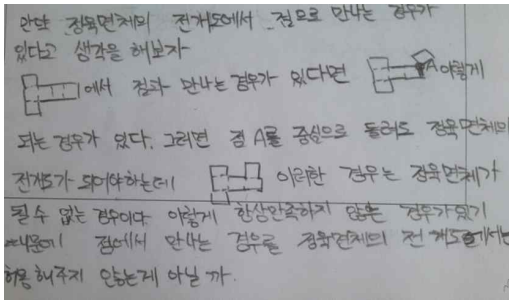


[그림 II-13] 학생 답안 예

논점 2. 원은 한 점에서 만나는 경우를 인정하지만 각기둥의 경우는 이를 인정하지 않는다. 그 이유는 무엇일까?

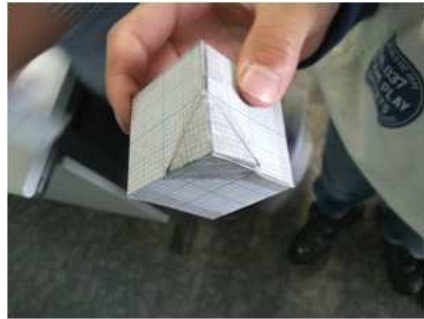
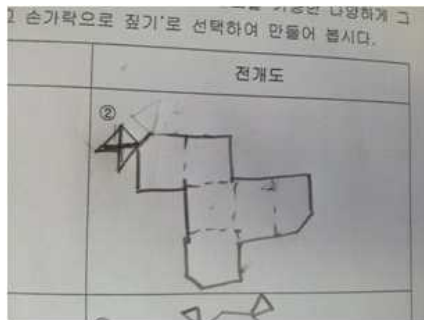
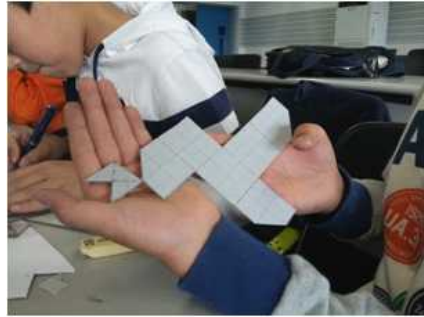
한 점에서 만난다는 조건은 원기둥의 전개도가 한 장이 되게 하기 위한 조건이다. 원의 경우는 실제 구현할 수 있는 전개도는 아니지만 입체도형과의 관계 즉, 구성 요소와의 매칭이라는 관점에서 근사를 인정하고, 한 장이란 개념이미지에 비추어 한 점에서 만난다는 인정하는 '이상적인 전개도'를 정의하였다. 그런데 전개도 개념 형성의 과정상 각기둥의 전개도에서는 인식하지 못했던 개념인 '한 점에서 만난다'는 것을

인정하여 원기둥에서 정의했다면, 이 조건은 거꾸로 각기둥이나 일반적인 전개도 정의에서도 고려되어야 할 것이다. 그러나 일반적인 전개도는 물론 각기둥의 전개도에서조차 배제되어 있다. 이에 대해 정육면체를 예로 한 학생들의 답안을 소개한다.



[그림 II-14] 학생 답안 예

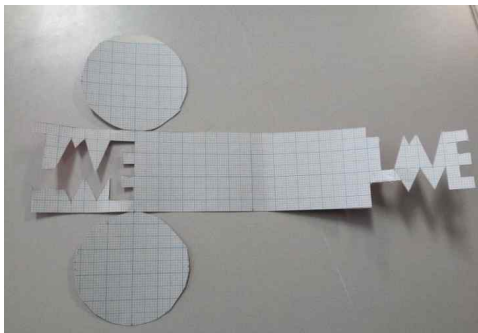
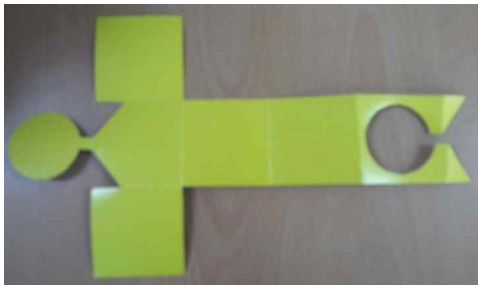
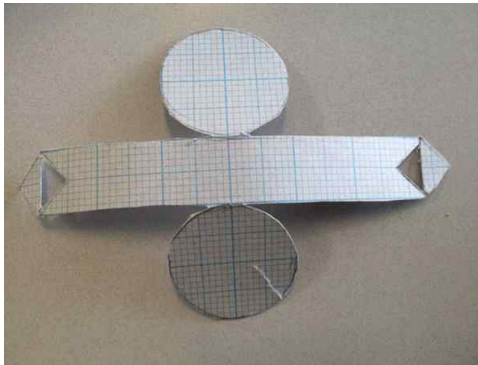
학생의 답안에서 알 수 있듯이, 정육면체의 경우에는 회전방향에 따라 정육면체의 전개도가 되는 경우와 되지 않는 경우가 생기지만, 원기둥의 경우는 방향성이 유일하다. 따라서 정육면체의 경우는 '한 점에서 만난다'를 일반적으로 말할 수 없다. 이에 대해 다음 학생의 활동 예를 보자.



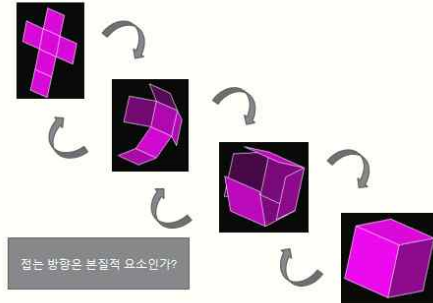
[그림 II-15] 학생 활동 예

이 예는 초등학교 6학년 학생의 정육면체 전개도와 그 전개도로 구성된 입체도형이다. 이 경우 입체도형을 만든다는 목적성 아래 구성했으므로 성공했으나, 구성 활동에서 회전방향이 달라질 수 있으므로 그 전개도가 정육면체의 전개도라고 일반화할 수 없다. 앞의 일본 교과서의 단면도형 회전의 사고가 실제로 학생사고활동에 나타나고 있으며, 나아가 그 활동의 한계를 인식할 수 있다.

논점 3. 전개도와 관련한 수업에서 학생이 낸 산출물에 다음과 같은 것들이 있었다. 이 전개도는 원기둥의 전개도일까?



이것은 ‘접는 방법’에 대한 논점을 던져준다. 즉, 전개도에서 접는 방법에 대한 개념이미지는 펼쳐진 그림을 모으면서 먼저 접하는 부분들을 연결하여 입체도형을 만든다는 것이다.



[그림 II-16] 접는 방법에 대한 개념이미지

그런데 이 예들은 그런 방법을 채택할 경우 끝점들이 먼저 만나 원하는 입체도형을 구성할 수 없지만, ‘끼워 접는다’는 방법으로는 입체도형을 만들 수 있다. 하지만 일반적인 전개도에서 접는 방법에 대한 구체성은 제시된 것이 없다. 따라서 학교수학에서의 관점으로 보면 접는 방법도 논의해 볼 필요가 있다. 그러나 입체도형의 성질과 관련한다는 지도 의의를 고려하면 제한적으로 접는 방법을 이미지 해야 하겠지만, 창의적 사고력 향상의 소재로는 끼워서 접는 등의 접는 방법에 대한 변화가 가능하므로 ‘접는 방법’은 필수 정의 요소가 될 수 없다.

III. 결론 및 제언

전개도는 입체도형의 성질을 다루는 수단으로써 뿐 아니라, 창의적인 활동소재로 활용할 수 있으며, 근사에 대한 직관적 경험소재로도 활용할 수 있다. 그러나 전개도 지도에 있어 입체도형의 성질 이해를 위한 수단적 의미에 집중한 나머지, 본질적 개념이나 다른 교수학적 가치가 간과되고 있다. 더구나 전개도의 일반적인 정의가 주어졌음에도 제한적 개념이미지에 의존하여 지도가 이루어지고 있다. 그로 인해 각 전개도

정의의 개연성이나 필연성 그리고 관점의 차이에 대한 언급 없이 각기동류와 원기동류의 전개도 정의가 다르게 주어지고 있다. 각기동류의 예인 직육면체의 전개도의 정의가 각기동보다 일반적으로 정의되는 오류조차 있다. 그리고 한 장, 한 점, 근사 개념, 접는 방법들이 암묵적, 직관적으로 사용되고 있어 구체성과 엄밀성이 간과되고 있다. 이것은 전개도 지도 내용으로 입체도형에서 전개도로, 전개도에서 입체도형으로 구성하는 활동이 충분히 이루어지지 않은 채 지면을 통한 활동이 주로 이루어짐으로써, 이러한 관점들의 차이를 인식하지 못함에도 원인이 있다고 하겠다. 앞에서 밝힌 논점의 대부분은 입체도형과 전개도의 - 특히, 전개도에서 입체도형으로의 - 구성 활동에서 인식된 것들이다. 따라서 전개도 지도에서 구성 활동은 중요한 수학적 사고의 신장 요소가 될 수 있다. 또한 일본의 교과서에서와 같이 한 장의 그림이란 조건이 필요 없다는 것도 인식할 필요가 있다. 그리고 회전의 개념에도 적극적으로 노출시켜 <논점 2>와 같은 발견을 하게 함도 의미가 있을 것이다.

이처럼 전개도는 교수학적 변환에 의해 지식이 파손된 예이다. 전개도의 필수 정의 요소는 대상인 입체도형의 표면, 행위인 잘라 펼친 상태인 한 평면 위, 결과인 그림이지만, 교수학적 목적이나 입체도형의 유형에 따라 필요에 의해 또는 필연적으로 추가적인 정의 요소(모서리, 한 장)나 수학적 약속(한 점에서 만난다) 그리고 수학적 개념(근사)이 필요해진다. 그러나 이러한 다차원적인 전개도의 개념은 전개도 지도에 있어 많은 어려움과 오개념을 유발한다. 따라서 전개도 지도에 있어 목적성을 분명히 하고, 이에 맞는 정의의 일관성이 보장되어야 한다. 그리고 이와 같이 다양한 교육적 측면을 가진 전개도를 입체도형의 성질을 위한 수단으로만 활용하기보다 이러한 다차원적 요소를 역으로 창의성이나

수학적 사고력의 신장 그리고 수학적 지식의 개연성 등을 경험하게 하는 교수·학습 소재로 적극 활용할 필요가 있다.

본 연구의 한계점은 전개도의 정의와 논점에 대한 연구와 학문적 자료가 적어 여기서 제시한 <논점 2>와 <논점 3>에 대해 이론적 근거를 밝힐 수 없었다는 것이다.

또한 수학적 창의성과 관련한 학생들의 산출물은 지면 한계와 논의 주제가 본 연구의 지엽적인 부분이므로 추후 연구로 할 예정임을 밝힌다.

참고문헌

- 고려대민족문화연구원(2009), **고려대 한국어 대사전**, 서울: 고려대한국문화연구원.
- 교육과학기술부(2008), **초등학교 교육과정 해설 (IV)**, 서울: 미래엔 컬처그룹.
- 교육과학기술부(2011a), **수학 5-1**, 서울: (주)천재교육.
- 교육과학기술부(2011b), **수학 6-1**, 서울: (주)천재교육.
- 교육부(2011), **수학 6-2**, 서울: (주)천재교육.
- 교육인적자원부(2002), **수학 6-나**, 서울: (주)천재교육.
- 기술사랑연구회(2007), **기술 가정 용어사전**, 서울: 신원문화사.
- 김명선(1997), **표준 수학용어·공식 해설집**, 서울: 교우사.
- 배종수(2002), **제7차 교육과정을 중심으로 초등 수학교육 내용지도법**, 서울: 경문사.
- 정영우(2007), 韓國の英才教育機關の入試に関する研究 (II) 日韓数学教育セミナー2007, 日本鳴門: 鳴門教育大学.
- 大久保正夫(1942), **平面·立體圖學**, 東京: 太陽堂

- 書店.
- 大輪教授・飯高茂(2008), **ウケる数学!**, 東京: メディアファクトリ.
- 磯田正美(2010), **小学校学習指導要領解説 算数編**, 茨城県: 筑波大学教育開発国際協力センター.
- 杉山吉茂 외 27명(2001), **新しい数学 1**, 東京: 東京書籍.
- 日本数学教育学会(2007), **算数教育指導用語事典**, 東京: 教育出版株式会社.
- 一松信 외 43명(2003), **算数 6年 上**, 東京: 学校図書.
- 細川藤次 외 32명(2001), **算数 6年 上**, 東京: 啓林館.
- 細川藤次 외 31명(2001), **算数 6年 下**, 東京: 啓林館.
- 中原忠男 編集(2000), **算数・数学科重要用語300の基礎知識**, 東京: 明治図書.
- 中村幸四郎・寺阪英孝・伊東俊太郎・池田美恵(2004), **ユークリット原論 縮小版**, 東京: 共立出版.
- [http://cafe.daum.net/cje2002\(2004.4.16.\)](http://cafe.daum.net/cje2002(2004.4.16.))
- <http://cafe.daum.net/nammonsul>
- <http://ncic.re.kr/nation.kri.org.invenoryList.do?pOrgNo=10030188>

Didactical Contemplation on the Development Figure

Chung, Young Woo (Kyungsung University)

Kim, Boo Yoon (Pusan National University)

Because a development figure is treated restrictively in elementary school, not only there are brought out the concept image, but also the definition of the development figure in textbook is not unique. Furthermore, since the comparison and analysis of 'definition element' between the materials in textbook are not carried out, its educational value as well as the teaching for concepts and objectives does not give rise to public discussion.

In this note, we will investigate the definition and teaching of the development figure in Korea and Japan. And through three viewpoints of its definition and related debate, we will consider the fundamental understanding and objectiveness of a development figure, and suggest its mathematical application.

This study will promote teachers's critical and didactical insight for the didactical transposition.

* Key Words : Development Figure(전개도), didactical transposition(교수학적 변환)

논문접수 : 2014. 5. 7

논문수정 : 2014. 6. 16

심사완료 : 2014. 6. 16