

이 수업안은 현장 교사에게 도움을 주기 위해 작성된 것으로 현재 연구 논문으로 작성하고 있으니 표절을 금합니다.

2022학년도 1학기 수석교사 대외 공개수업 나눔 과학과 교수·학습 과정안

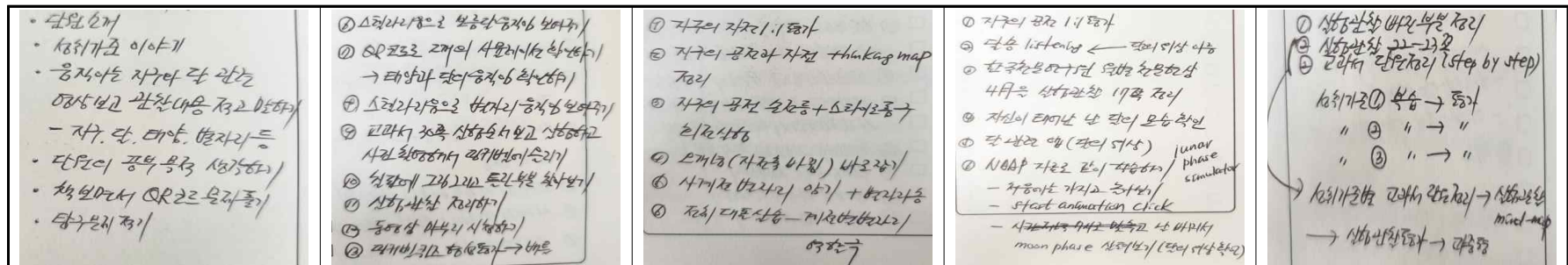
학습 주제 : 집단지성을 활용한 과학개념 바로잡기

단원명	6-1-2. 지구와 달의 운동(11/12)
수업 대상	6학년 6반(남 10명, 여 13명, 계 23명)
수업일시	2022. 4. 13.(수) 2교시 (9:50~10:30)
수업 장소	제2 과학실(후관 2층)
수업자	수석교사 손 준 호 (서명)

난 항상 신규교사처럼 수업에 대해 걱정이 많다

이 정도 경력이 되었으면 이제 수업은 자신 있게 해야 하지 않을까? 겉으로는 그렇게 보일지도 모르겠다. 하지만 내면적인 심리는 항상 두렵고 떨리고 고민이 많은, 어쩌면 날마다 신규교사처럼 걱정을 달고 살아가는지도 모르겠다.

수업을 하기 전에 나 역시 수업 설계라는 것을 한다. 성취기준을 나름대로 분석하고 종이에 차시별 수업을 어떻게 진행해 나갈지 생각나는 대로 끄적끄적 적어보다가 지우기를 반복하면서 최적의 수업 설계를 찾기 위해 애를 쓴다. 이번 단원을 지도하면서도 이러한 시행착오를 거쳤고, 피카소처럼 나름대로 습작을 기록에 남겼다. 아래의 사진이 최종 수업 설계가 나오기 직전에 작성한 수업 설계의 습작들이다. 이러한 습작이 있었기에 내가 지도한 학생의 특성에 맞는 나만의 최종적인 교수·학습 과정이 나왔다고 생각한다.



돌이켜보니 나도 약간의 징크스가 생겼다고 해야 할까? 어쩌다 보니 수년째 6학년 과학을 지도하고 있는데, 교과서가 바뀐 것도 아니고 교육과정도 바뀐 것이 아님에도 매년 새로운 수업을 계획하고 있는 내 자신을 발견하게 되었다. 그래서였을까? 어쩌면 나는 나를 영원한 신규교사라고 생각하는지도 모른다. 백워드 설계를 공부한 다음부터는 단원을 시작하는 첫 시간이 나에게 중요한 시간이 되었고 학생들의 수준을 파악하면서 수업 계획을 즉석에서 수정하는 노력도 병행하고 있다. 그리고 그런 나를 향해 때로는 물음표의 모자를 쓴 채 바라보고 한숨짓곤 한다.

하지만 이러한 고민을 반복하다 보면 어느덧 학생들은 내 품속으로 들어오게 되고 그들과 더 친밀한 래포가 형성됨을 경험적으로 느낀다. 그래서인지 이번 수업도 기대가 된다. 수업을 잘하고 못하고는 중요하지 않은 듯하다. 학생들이 나와 40분이라는 시간 동안 과학적으로 많은 생각을 하고 과학의 사회적 함의를 경험하는 계기가 되길 희망해본다. 그리고 그들이 나를 통해 정신적인 자립보행을 갖춘 민주시민이 되길 간절히 소망한다.

경험이 강패다

수년 전 ‘낭만닥터 김사부’라는 의학 드라마가 인기를 누릴 때가 있었다. 그때는 별로 감흥 없이 보았던 그 드라마를 요즘 역주행해서 개인적으로 여러 번 보았다. 거기에는 국내 최초로 트리플보드를 가진 부용주라는 만능 외과 의사 등장한다. 그리고 그가 후배를 양성하면서 하던 말 중에 갑자기 나의 뇌리를 스치는 말이 있었다. 바로 “**서전(surgeon)은 경험이 강패야!**”라고 말하는 닥터 부용주의 말속에는 전문가로서의 고단한 길을 내포함과 동시에 끊임없는 도전이 얼마나 중요한지를 강조한 듯싶었다. 나도 닥터인데 왜 난 부용주와 같은 생각을 못했을까?

내가 갑자기 드라마 이야기를 시작한 까닭은 이번에 공개할 수업 내용이 경험과 관련 있기 때문이다. 6학년 과학을 오랫동안 지도해 본 경험이 오늘 수업의 주된 소재가 되었다. 사실 6학년 1학기 과학에서 가장 난해하고 어려운 수밖에 없는 단원을 손꼽으라고 한다면 주저하지 않고 ‘지구와 달의 운동’이라고 나는 말한다. 물론 시간이 흐르면서 달의 위상변화 원리가 삭제되고 현상학적인 접근 중심으로 내용 수준이 낮추어지긴 하였으나, 여전히 이 단원은 공간지각능력이 약한 초등학생의 특성을 고려해 볼 때 결코 쉽지 않은 내용으로 가득차 있음에 틀림없다.

초등과학교육의 특성을 나보고 한마디로 말해 보라고 한다면 생각하지 않고도 따라 할 수 있는 요리 과학책을 너무 오랫동안 경험하는 것이라고 비판하고 싶다. 나의 이러한 비판에 불편한 시각을 드러낼 전공자들도 있을 것이다. 솔직히 나 역시 교과서 연구진으로, 지금은 집필진으로 참여하고 있는 입장에서 교과서를 요리 과학책처럼 집필할 수밖에 없는 분위기임을 누구보다도 잘 알고 있지만, 그런데도 이렇게 비판할 수밖에 없는 현장 수석교사의 마음을 조금이나마 이해해 주길 바란다.

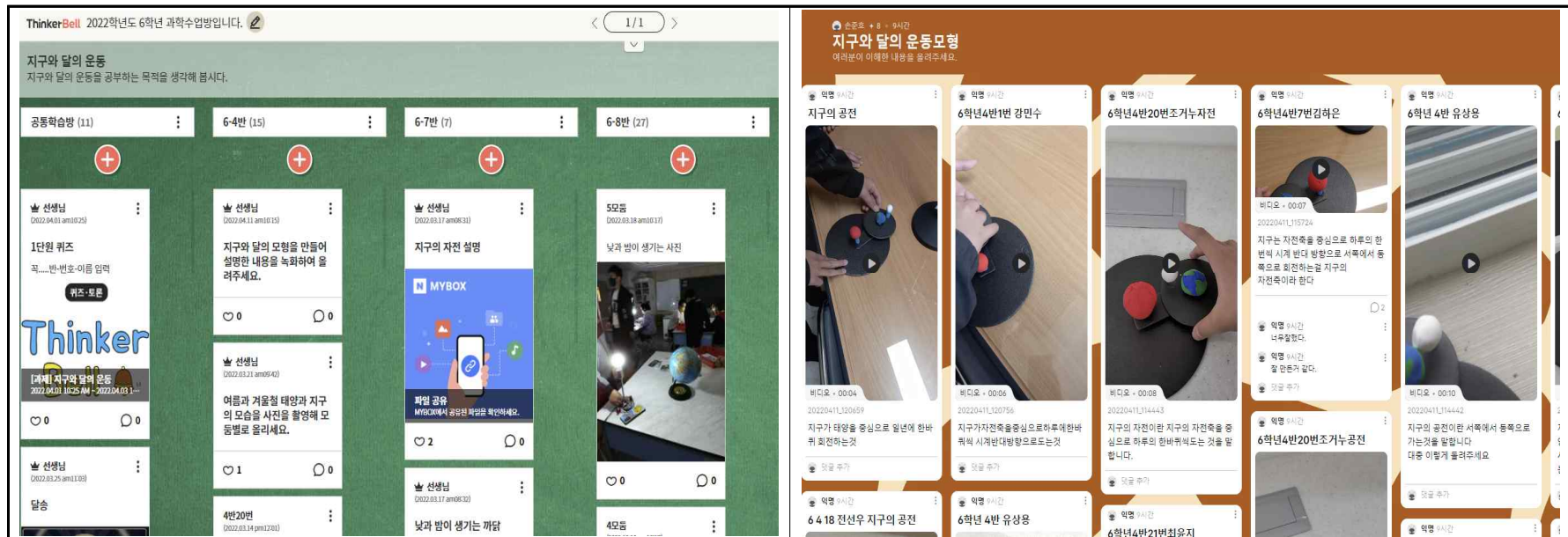
사실 나는 ‘지구와 달의 운동’ 단원을 정말 매년 새로운 방식으로 학습자의 눈높이와 경험적 수준을 고려해 지도해 왔다. 물론 나를 비롯한 많은 초등과학 담당 교사들은 이 단원을 제대로 이해시키기 위해 다양한 실험과 실습을 설계하고 학생 참여형 배움 중심 수업을 매시간 구현하고 있다. 솔직히 이 정도 활동을 수행했다면 모든 학생은 아닐지라도 소수 몇 명을 제외하고는 성취기준에 많은 수가 도달하는 것이 당연한 결과이지 않겠는가? 그런데 막상 그들이 이해한 정도를 수행평가나 학업성취도 평가를 통해 확인해 보면 내가 무엇을 가르친 것인지 지도 교사로서 좌절은 경험한 때가 더 많았음을 고백해 본다.

‘지구와 달의 운동’ 단원에 대한 학생들의 이해 정도를 정확하게 확인하고 싶은 때는 객관식 유형의 지필 평가는 지양하는 것이 낫다. 왜냐하면 초등학교 6학년 학생이 정말 어느 정도 이해하고 있는지는 객관식 유형의 평가로는 그들의 사고 체계를 확인하는데 많은 어려움이 있기 때문이다. 지구의 자전과 지구의 공전, 하루 동안 태양과 달이 움직이는 것처럼 보이는 까닭과 계절에 따라 별자리가 다르게 보이는 까닭을 글과 그림으로 설명해 보라고 했을 때, 학생들이 적은 답안지를 보면 그들의 과학개념에 대한 사고 체계가 거의 다 드러남을 알게 될 것

이다. 어쩌면 요리 과학책이라고 내가 비판했던 이유가 바로 실험이나 실습의 매뉴얼식, 따라하기식의 활동이 사고 활동과 제대로 연결되지 않아 잘못된 과학개념으로 이해하는 경우가 훨씬 많았음을 경험했기 때문인지도 모르겠다.

이에 나는 올바른 과학개념을 학생들이 가질 수 있도록 매시간 차시 재구성을 통해 성취기준 중심의 다양한 교수·학습 활동을 설계해 효과적인 실험과 실습으로 경험하게 하였고, 평가를 통해 피드백을 끊임없이 제공하려고 노력하였다. 또한, 성취기준과 직접적인 관련이 없는 차시는 과감하게 빼고 오히려 학생들의 과학개념 확인과 교정에 그 시간을 투자하는 등 많은 노력을 기울였다.

경험이 깡패라는 말이 우리 교사에게도 중요한 경험적 자산이 되길 희망해 본다. 설령 이번 공개수업에서 진행할 교수·학습 방법이 비록 검증되지 않은 새로운 방법이라 할지라도 지금 내가 가르치고 있는 학생들은 내가 제일 잘 알기에 이번만큼은 ‘지구와 달의 운동’ 단원의 과학개념을 모두 올바르게 갖고 졸업하길 기대하는 마음에서 이 수업을 구상하였다.



문헌 연구

지구의 자전

① 김수정 외(2012). 초등학생의 공간능력 수준차이에 따른 지구자전에 관한 개념 분석. 대한지구과학교육학회지, 5(1), 20-30.

- 지구의 자전과 공전은 학생들의 공간 지각 능력과 상상력을 필요로 하는 3차원 공간에서 이루어지는 회전운동으로 실생활과 밀접한 관련이 있으나 이해하고 접근하기 어려운 부분으로 인식됨
- 지구의 자전 개념과 이로 인해 나타나는 현상은 공간적으로 시간적으로 규모가 크고 학생들이 인식할 수 있는 범위가 제한적이어서 과학적인 개념을 가르치기도 어렵고 배우기도 어려운 개념임
- 직접 관찰할 수 없는 지구의 운동을 이해시키기 위해서 대부분의 천체 운동에 관한 학습에는 다양한 매체를 활용해 지도하므로 공간능력은 필수적임
- 공간능력이 낮은 학생의 경우, 지구의 자전을 ‘태양 주변을 스스로 돈다’, ‘지구가 돈다’, ‘왼쪽에서 오른쪽으로 돈다’, ‘동에서 서로 돈다’ 라고 애매하거나 잘못 설명하였음. 공간상에서 방위개념을 정확하게 이해하지 못함
- 달의 일주운동도 태양의 일주운동처럼 지구가 자전하기 때문임을 알고 있지만, 달이 이동하는 방향을 틀리게 표현하는 경우도 있음
- 지구 자전의 방향 개념과 지구 자전으로 나타나는 현상을 완전히 이해하지 못하고 있음
- 계절의 변화를 지구의 자전 현상으로 설명하기도 함
- 하루 동안 달의 일주운동을 여러 날 동안 달의 움직임과 혼동함

② 장서연(2015). 초등학생의 지구자전에 대한 개념과 이해도 분석. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.

- 1987년 Sadler가 지구 자전 관련 학생 오개념을 제시하였음
- 태양이 공전하여 해가 뜨고 지는 것처럼 보인다고 진술했거나 지구의 자전에 대한 방향은 이해하면서도 방위에 대한 개념은 부족함

③ 한제준, 채동현(2019). 학교 급별에 적합한 지구의 자전 실험에 대한 예비교사의 인식 연구. 대한지구과학교육학회지, 12(3), 252-260.

- 해시계 만들기, 자전 역할놀이, 지구본을 이용한 밤/낮 실험, 휴대폰을 이용하여 태양의 움직임 알아보기, 스텔라리움을 이용하여 북극성 주위 별자리 이동 관찰하기, 지구본에 사람모형 자석을 붙여 지구본 움직이기

지구의 공전

① 맹승호, 이기영(2018). 지구의 공전과 별자리의 겉보기 운동에 대한 초등학생의 공간적 추론 발달 경로의 사례 연구. 한국과학 교육학회지, 38(4), 481-494.

- 학생들이 하루 동안 태양의 움직임을 관찰하고 그 원인을 이해하기 위해서는 지구에서 보는 관점에서 얻은 태양의 겉보기 운동 데이터를 우주에서 내려다보는 관점에서 제안된 지구의 운동 모델과 연결시키는 관측의 기준점 변환 능력이 필요함
- 지구의 공전 운동은 계절별로 별자리가 달라지는 원인이 지구의 공전임을 전달하는 선언적 진술로 제시되거나 지구가 태양을 중심으로 공전함을 전제로 하여 지구의 위치가 달라져서 계절별로 보이는 천체가 다르다는 공리적 주장으로 표현되어 있음. 그래서 초등학생들은 탐구의 경험을 통해 천체의 운동으로서 지구의 공전을 깨닫는 것이 아닌 알려진 사실로서 받아들이기만 하는 문제점이 있음
- 지구가 서쪽에서 동쪽을 공전하는 것을 어떻게 알아낼 수 있는지 그것이 왜 시계 반대 방향이 되는지 탐색할 수 있는 기회를 받지 못함
- 계절별 별자리의 위치와 지구의 공전을 다룬 교과서 진술 방향 제언

여러 날 동안 같은 시각에 밤하늘을 보면 별자리의 위치가 조금씩 달라지는 것을 알 수 있습니다. 사자자리는 3월 초저녁 9시경에는 동쪽 지평선에서 볼 수 있지만, 4월 중순에는 남쪽 하늘에서 볼 수 있으며, 5월 말에는 서쪽 지평선에서 볼 수 있습니다. 이렇게 별자리의 위치가 날마다 조금씩 달라지는 까닭은 지구가 태양 주위를 공전하면서 지구의 위치가 이동하기 때문입니다.

② 한제준(2021). 학교 급별에 효과적인 계절별 별자리 실험에 대한 예비교사의 인식 연구. 14(3), 267-276.

- 학생과 교사는 별자리에 대한 개념 형성이 잘 되어 있지 않음
- 역할놀이 게임을 사용하여 천문학을 가르치는 것이 학생들의 자신감을 높여주고 능동적인 참여를 이끌어 효과적이라고 함(Francis, 2005)
- (실험방법 1) 지구의위를 이용하여 계절에 따라 별자리가 달라지는 까닭 알아보기(현행 교과서 내용)
- (실험방법 2) 역할놀이로 계절에 따라 별자리가 달라지는 까닭 알아보기(회전의자와 전기스탠드 사용)
- (실험방법 3) 교실에 별자리를 꾸미고 별자리 관찰하기(스타이로폼 공 사용)
- (실험방법 4) 별자리판을 이용해 계절별 별자리 알아보기
- (실험방법 5) 스텔라리움 프로그램을 이용해 계절별 별자리 알아보기
- (실험방법 6) solar system scope를 이용해 계절별 별자리 알아보기

성취기준 분석하기

성취기준	내용	기능(수행동사)	수행동사 세분화	평가 방법
[6409-01] 하루 동안 태양과 달의 위치가 달라지는 것을 지구의 자전으로 설명할 수 있다.	하루 동안 태양의 위치 변화 하루 동안 달의 위치 변화 낮과 밤 지구의 자전	설명할 수 있다.	기술할 수 있다. 가르칠 수 있다. 표현할 수 있다. 역할극을 할 수 있다. 모형화할 수 있다.	▶ [과] 지구의로 지구의 자전 나타내기 ▶ [과] 지구의 자전을 역할극으로 표현하기 ▶ [결] 지구의 자전과 현상을 기술하기 ▶ [결] 지구의 자전을 모형화하여 관련 설명 녹음하기
[6409-02] 계절에 따라 별자리가 달라진다는 것을 지구의 공전으로 설명할 수 있다.	계절별 별자리 계절별 별자리의 변화 지구의 공전	설명할 수 있다.		▶ [과] 지구의로 지구의 공전 나타내기 ▶ [과] 계절별 별자리가 달라지는 까닭을 역할극으로 표현하기 ▶ [결] 지구의 공전과 계절별 별자리가 달라지는 까닭을 기술하기 ▶ [결] 지구의 공전을 모형화하여 관련 설명 녹음하기
[6409-03] 달의 모양과 위치가 주기적으로 바뀌는 것을 관찰할 수 있다.	달의 모양 변화 달의 위치 변화	관찰할 수 있다.	보여줄 수 있다. 기술할 수 있다.	▶ [과] 한국천문연구원 자료를 활용해 달을 관찰하여 한 달 간 달의 모양 붙이기 ▶ [과] NAAP 사이트로 시뮬레이션하여 설명하기 ▶ [결] 여러 날 동안 달의 모양과 위치 변화를 기술하기

※ 평가 방법

평가 방법에 제시된 평가의 내용은 과정 중심 평가([과])와 결과 중심 평가([결])가 모두 반영된 평가 방법이다. 결과 중심 평가의 경우, 지필 평가는 8~10차시 동안 수업 시간에 실시하고, 자기 평가, 동료 평가 등을 통한 피드백 활동을 포함하였다. 또한 과정 중심 평가의 경우, 수업 시간에 수시로 관찰하고 질문하면서 성장의 정도를 기록하고 피드백하였다. 과정 중심 평가의 취지에 맞게 다양한 평가 방법을 제시하여 학생들이 자신이 잘 이해하는 방법으로 이해한 정도를 드러낼 수 있도록 기회를 제공하고 피드백하는 데 초점을 둔 수업으로 설계하였다.

왜 집단지성 보드판을 활용하려 하는가?

집단지성 보드판을 이번 수업에서 개발하여 적용하게 된 나만의 결정적인 이유는 경험적인 깡패로부터 시작되었다.

수년간 2단원을 지도한 결과, 학생들이 갖는 과학개념의 지식이 경험적 지식으로 연결되지 않는다는 점을 발견하게 된 것이다. 매 차시 지구의 자전과 지구의 공전을 이해할 수 있도록 다양한 교수·학습 자료를 활용하여 활동 중심 수업을 병행함과 동시에 성취기준에 입각한 평가를 나름대로 성실하게 수행하였음에도 학업성취도 평가를 해보면 투자한 시간만큼 결과가 좋지 않은 경우가 훨씬 많았음을 경험적으로 알게 되었다. 그래서 나중에는 문제를 일일이 같이 풀면서 과학개념을 별도로 잡아주는 이중 수업을 매년 되풀이하곤 했다.

이러한 부정적인 반복 경험을 겪은 수업자는 많은 고민을 할 수밖에 없었다. 나의 교수법에 문제가 있는 것은 아닌지, 수준에 맞지 않는 내용을 가르친 것은 아닌지, 피드백이 잘못되었는지 등 가르침에 비해 현저히 낮은 학업성취도의 결과 간의 괴리를 찾고자 나름대로 고민에 고민을 거듭했다. 그리고 마침내 집단지성 보드판이라는 해법을 찾게 된 것이다.

그동안 학생들이 성취기준에 제대로 도달하지 못한 가장 큰 이유는 성찰 능력의 부족이었다고 생각한다. 하나의 예를 들어보자. 지구의 자전을 설명할 때 입으로는 서쪽에서 동쪽으로 시계 반대 방향이라고 앵무새처럼 말하지만, 막상 역할극이나 모형으로 재현하면 이 부분을 신경을 쓰지 않거나 잘못 알고 있는 경우가 많았다. 지구의 공전 또한 지구의 자전축 방향이 일정하게 회전해야 함을 알고는 있지만 이를 고려해서 나타내지 못한 경우가 허다했다. 그렇다면 그들은 정말 지구의 자전과 지구의 공전을 모른다고 해야 할까? 학문적으로 보면 분명 오개념으로 치부할 수 있는 상황이지만, 난 그렇게 생각하지 않는다. 초등학생들이 교과서에 나온 글과 그림을 아무리 이해했다고 한들 공간 능력이 미흡한 그들이 처음 맞닥뜨리는 역할극이나 모형의 움직임이라는 상황에 이를 적용하는 능력은 별개라고 생각한다. 그러니 이러한 새로운 상황에 적용해 볼 수 있는 경험을 충분히 제공하는 것이 중요하다고 생각한 것이다. 물론 이렇게까지 했음에도 그들의 생각이 바뀌지 않거나 철저히 잘못된 논리적인 체계를 갖고 설명한다면 우리 그들의 생각을 더 꼼꼼하게 들여다볼 필요가 있다고 생각한다.

그래서 자신이 가진 과학개념을 다시 한번 비판적인 성찰을 통해 살펴볼 수 있는 기회를 제공하는 경험이 제공될 때 비로소 자신의 수준을 알게 될 것이라고 확신한다. 이에 본 차시에서는 집단지성 보드판을 개발하여 활용해 보려고 한다. 비록 많은 배경지식이 없어서 친구들의 답안지에 구체적인 조언을 하지 못한다고 할지라도 책을 찾아보고 선생님이나 동료에게 물어보면서라도 더 고민해 봄으로써 스스로 깨우쳐가는 그들의 경험이야말로 소중하지 않겠는가?

차시별 재구성한 교수·학습 과정(안)

차시	차시명	학습 목표	교수·학습 과정		
1	단원 살펴보기	▶ 단원의 중요성을 생각할 수 있다.	배움 열기	① 과학을 공부하는 이유 생각해 보기 ② 5학년 때까지 학습했던 과학 내용 떠올려보기	
			배움 펼치기	③ ‘과학’ 하면 떠오르는 단어를 패들렛에 적고 이야기 나누기 ④ ‘지구와 달의 운동’ 단원 관련 교과서 내용을 살펴보고 궁금한 내용 적어보기 ⑤ 영종대교 106중 교통사고를 보고 안개의 위험성 생각하면서 지구와 달의 운동을 생존의 관점에서 생각해 보기	
			배움 닫기	⑥ ‘지구와 달의 운동’ 단원의 중요성을 한 개의 단어로 정리하기 ⑦ 차시 예고	
2 ~ 3	지구의 자전과 하루 동안 태양과 달의 위치가 달라지는 까닭 *성취기준 [6과09-01]	▶ 지구의 자전을 설명할 수 있다. ▶ 하루 동안 태양과 달의 위치가 어떻게 달라지는지 지구의 자전으로 설명할 수 있다. ▶ 낮과 밤이 생기는 까닭을 지구의 자전으로 설명할 수 있다.	배움 열기	① 방위 알아보기: 동서남북 ② 남쪽과 북쪽 가리켜보기(남쪽이 지하가 아님을 확인) ③ 지구의 회전 방향 고민해 보기	
			배움 펼치기	④ 나침반, 스마트폰 나침반 앱으로 실제 방위를 찾고 몸으로 기억하기 ⑤ 선생님이 있는 쪽을 태양이라고 가정하고, 동→서로 움직이는 것처럼 직접 움직여보기 ⑥ 지구의 4방위를 스티커로 붙이고 전등이 동→서로 움직이는 것처럼 지구의 움직임을 직접 움직여보기 ⑦ 지구의 자전을 정의하고 지구의 서→동으로 회전시키고, 지구의 회전 방향을 시계 반대 방향으로 직접 관찰해 보기	[과정 중심 평가] ① 지구의 자전을 지구의 회전하면서 설명할 수 있는지 확인하기(관찰) ② 하루 동안 태양과 달의 움직임을 지구의 자전으로 지구

				⑧ 스텔라리움으로 달의 움직임 관찰하기 ⑨ 낮과 밤이 생기도록 지구의 회전을 시키면서 실험하고 실험 결과를 패들렛에 탑재하기 ⑩ [오개념] 지구의 자전축을 중심으로 낮과 밤을 구분하는 오개념을 스스로 찾아보도록 질의·응답하기	의로 회전하면서 방위를 가리키면서 설명할 수 있는지 확인하기 (관찰, 질문)
			배움 달기	⑪ 지구의 자전과 이에 따른 현상 네 가지 정리하고 기억하기 (하루 동안 태양이 동→서, 달이 동→서, 별이 동→서, 낮과 밤이 생김) ⑫ 형성평가: 퀴즈 ⑬ 차시 예고	
4 ~ 5	지구의 공전과 계절별 별자리가 달라지는 까닭 *성취기준 [6409-02]	▶ 지구의 공전을 설명할 수 있다. ▶ 계절별 별자리가 달라지는 까닭을 지구의 공전으로 설명할 수 있다.	배움 열기	① 지난 시간 학습한 내용 1:1 평가 ② 성취기준에 따라 학습할 내용 살펴보기 ③ 지구의 공전을 친구에게 아는 대로 설명해 보기	[과정 중심 평가] ① 지구의 자전 설명하기(질문)
			배움 펼치기	④ 교과서 33쪽의 그림 관찰하기 ⑤ 스타이로폼 지구의 모형 1개를 활용해 지구를 공전시키기 ⑥ 모둠별 지구를 공전시킨 모습 중 틀린 부분은 교사가 지구를 활용해 직접 시범을 보이고 찾아보도록 하기 (지구의 자전축을 바꾼어가면서 돌아가도록 시범 보이기) ⑦ 스타이로폼 지구의 모형 1개를 활용해 올바르게 지구를 공전시키기 ⑧ 지구의 공전을 지구의 자전과 비교하여 설명하고 정리하기 (씹킹맵의 더블버블맵 활용)	[과정 중심 평가] ② 계절별 별자리가 달라지는 까닭을 지구의 공전으로 설명하기 (질문, 역할극)

				⑨ 대표적인 계절별 별자리 암기하기 ⑩ 2개 모듬을 활용해 전체를 대상으로 계절별 별자리가 다르게 보이는 까닭을 역할극으로 설명하기 ⑪ 계절별로 볼 수 있는 별자리와 볼 수 없는 별자리 이해하기	
			배움 닫기	⑫ 실험 관찰 정리하기 ⑬ 형성평가: 배틀 퀴즈 ⑭ 차시 예고	
6 ~ 7	여러 날 동안 달의 모양과 위치의 변화 *성취기준 [6409-03]	▶ 여러 날 동안 달의 모양을 설명할 수 있다. ▶ 여러 날 동안 달의 위치가 어떻게 달라 지는지 설명할 수 있다.	배움 열기	① 보름달 빵 이야기 ② 반달이 정말 반달일까 생각해 보기	[과정 중심 평가] ① 한 달간 달의 모양을 한국천문연구원 자료를 관찰한 후 붙이기(관찰) ② 여러 날 동안 달의 모양과 위치 변화를 NAAP 사이트를 시뮬레이션을 활용하여 설명하기 (관찰)
			배움 펼치기	③ 교과서 37쪽 보고 달의 모양 익히기(삭 추가) ④ 한국천문연구원 누리집을 활용해 4월 한 달간 달의 모양을 스티커로 붙여보기 ⑤ 자신의 음력 생일과 그때의 월령을 한국천문연구원 누리집에 찾아 기억하기 ⑥ 우리가 바라보는 세상을 그림을 통해 3D→2D로 설명하기 ⑦ NAAP 사이트를 통해 여러 날 동안 달의 모양과 위치 변화를 직접 시뮬레이션으로 이해해 보기 ⑧ 초승달, 상현달, 보름달의 하루 동안 움직임과 여러 날 동안의 움직임을 칠판에 정리하여 비교하기	

			배움 달기	⑨ 실험 관찰 정리하기 ⑩ 형성평가: 배틀 퀴즈 ⑪ 차시 예고	
8 ~ 9	단원평가하기 *성취기준 [6409-01] [6409-02] [6409-03]	▶ 단원에서 학습한 주요 내용을 설명할 수 있다.	① 성취기준 [6409-01] 살펴보기 → ② 관련 내용 복습하기 → ③ 교과서 단원 정리 44 쪽 복습 및 1:/ 지도 → ④ 실험 관찰 20쪽 작성하기 → ⑤ 실험 관찰 단원 마무리 1, 2, 5번 문항 풀고 스스로 정답 및 풀이 확인하기 → ⑥ [평가 ①] 하루 동안 태양과 달의 위치 변화를 지구의 자전으로 설명하기 → ⑦ [평가 ①] 자기평가하기 → ⑧ 성취기준 [64 09-02] 살펴보기 → ⑨ 관련 내용 복습하기 → ⑩ 교과서 단원 정리 45쪽 위쪽 복습 및 1:/ 지도 → ⑪ 실험 관찰 21쪽 위쪽 작성하기 → ⑫ 실험 관찰 3번 문항 풀고 스스로 정답 및 풀이 확인하기 → ⑬ [평가 ②] 계절별 별자리가 달라지는 것을 지구의 공전으로 설명하기 → ⑭ [평가 ②] 자기평가하기		
10			① 성취기준 [6409-03] 살펴보기 → ② 관련 내용 복습하기 → ③ 교과서 단원 정리 45 쪽 아래 복습 및 1:/ 지도 → ④ 실험 관찰 21쪽 아래 작성하기 → ⑤ 실험 관찰 단원 마 무리 4번 문항 풀고 스스로 정답 및 풀이 확인하기 → ⑥ [평가 ③] 달의 모양과 위치가 주 기적으로 바뀌는 것을 설명하기 → ⑦ [평가 ③] 자기 평가하기 → ⑧ 동료 평가하기		

//	과학개념 바로 잡기 *성취기준 [6409-01] [6409-02] [6409-03]	▶ 집단지성을 활용해 2 단원의 과학개념을 올바르게 설명할 수 있다.	배움 열기	① 단원평가를 본 소감 말해 보기(어려웠던 점, 당황했던 점 등) ② 단원을 통해 반드시 학습해야 할 내용 정리해서 이야기 나누기 ③ 학습 문제 제시하기 집단지성을 활용해 2단원의 과학개념을 올바르게 설명해 봅시다.	
			배움 펼치기	④ 학습 방법 이해하기 : 학습 방법에 관한 설명 듣고 이해하는지 확인하기 ⑤ [배움 활동 ①] 최초 의견 제시하기 : 모둠별 주어진 집단지성 보드판에 있는 문제를 자세히 읽고 포스트잇에 수정 및 보완할 의견 적어서 붙이기 ⑥ [배움 활동 ②] 여러 의견 제시하기 : 모둠별로 세 번 이동하여 의견 적어서 붙이기 (①, ③, ⑤ 모둠: 지구의 자전과 관련된 문제/ ②, ④, ⑥ 모둠: 지구의 공전과 관련된 문제로 모둠별로 세 번 이동하면 지구의 자전과 지구의 공전을 각 2번씩 서로 다른 답안지로 학습하도록 함) ⑦ [배움 활동 ③] 책임 모둠 의견 작성하기 : 최초 자신의 모둠으로 돌아와서 여러 친구의 조언을 자세 히 읽어본 후, 모둠별 토의를 통해 최종 조언 및 최종 점수 작성하기	☆ 집단지성 보드판 6개 포스트잇 ◎ 개별학습 대상자는 아니지만, 의견 제 시를 어려워하는 학 생이 경우, 팀으로 같이 생각하도록 팀 을 구성해 줌으로써 부담감을 낮춰준다. ✓ 피드백 단원평가 결과, 본 수 업을 따라가기 어렵 다고 판단되는 학생은 별도의 과제를 부여하 여 개별학습을 한 후,

				⑧ [배움 활동 ④] 동의 의견 표현하기 : 포스트잇으로 의견을 제시했던 모둠의 보드에 적힌 최종 조언과 최종 점수를 확인하고 스티커 붙이기(동의하면 노란색, 동의하지 않으면 빨간색 스티커) : 점수 평균 내어 비교하기 ⑨ 점수 비교하기 : 선생님의 최종 점수와 비교하고, 의견 조율하기	통과되면 추가로 본 활동에 참여하도록 한다. ◎ ⑧~⑨번 활동은 시간적인 여유가 없을 경우 생략할 수도 있다.
			배움 달기	⑩ 학습하고 느낀 점 말하기 : 집단지성을 활용한 과학개념 바로잡기 활동을 통해 느낀 점 이야기하기 ⑪ 차시 예고: 지구와 달의 운동 모형 만들기	
12	지구와 달의 운동 모형 만들기 *성취기준 [6409-01] [6409-02] [6409-03]	▶ 지구와 달의 운동 모형을 만들어 지구의 자전과 지구의 공전 등을 설명할 수 있다.	배움 열기	① 지구의 자전과 지구의 공전의 뜻과 이로 인해 나타나는 현상을 짝과 함께 이야기하기 ② 간단한 질문을 통해 학습 내용 복습하기	[과정 중심 평가] ① 지구와 달의 운동 모형을 활용한 설명 동영상 탑재하기 (최종)
			배움 펼치기	③ 교과서 41쪽의 '함께 해결하기' 를 살펴보고 각자 주어진 키트를 이용해 모형 만들기 ④ 스마트기기를 이용해 '지구와 달의 운동' 단원에서 학습한 내용을 간단하게 설명한 동영상 촬영해 패드렛에 올리기(30초 미만)	
			배움 달기	⑤ 다른 학생의 촬영 영상을 보고 댓글 달기 ⑥ 단원 학습을 하면서 느낀 점 이야기하기	

집단지성 보드판 소개

③ 포스트잇 작성법

6-6-1 김00
수정 및 보완할 부분 조언해 주기
4점

④ 책임 모듈의 최초 조언

⑥ 책임 모듈의 최종 조언

집단지성을 활용한 과학개념 바로잡기

① 책임 모듈 번호

② 평가답안

⑤ 타 모듈원의 조언

⑦ 책임 모듈의 최종 점수

[보드판 구성 설명]

① 책임 모듈 번호
: 모듈 번호에 맞게 최초로 주어지는 보드판의 번호

② 평가답안
: 학생들의 실제 평가답안지 중 성취기준 [6과09-01]과 관련된 답안지 3개 유형은 1, 3, 5 모듈에, [6과09-02]와 관련된 답안지 3개 유형은 2, 4, 6모듈에 제시하였음

③ 포스트잇 작성법
: 모든 학생은 채점위원의 시각에서 왼쪽에 제시된 방법처럼 이름, 내용, 점수로 구분해서 기록하여 붙일 것

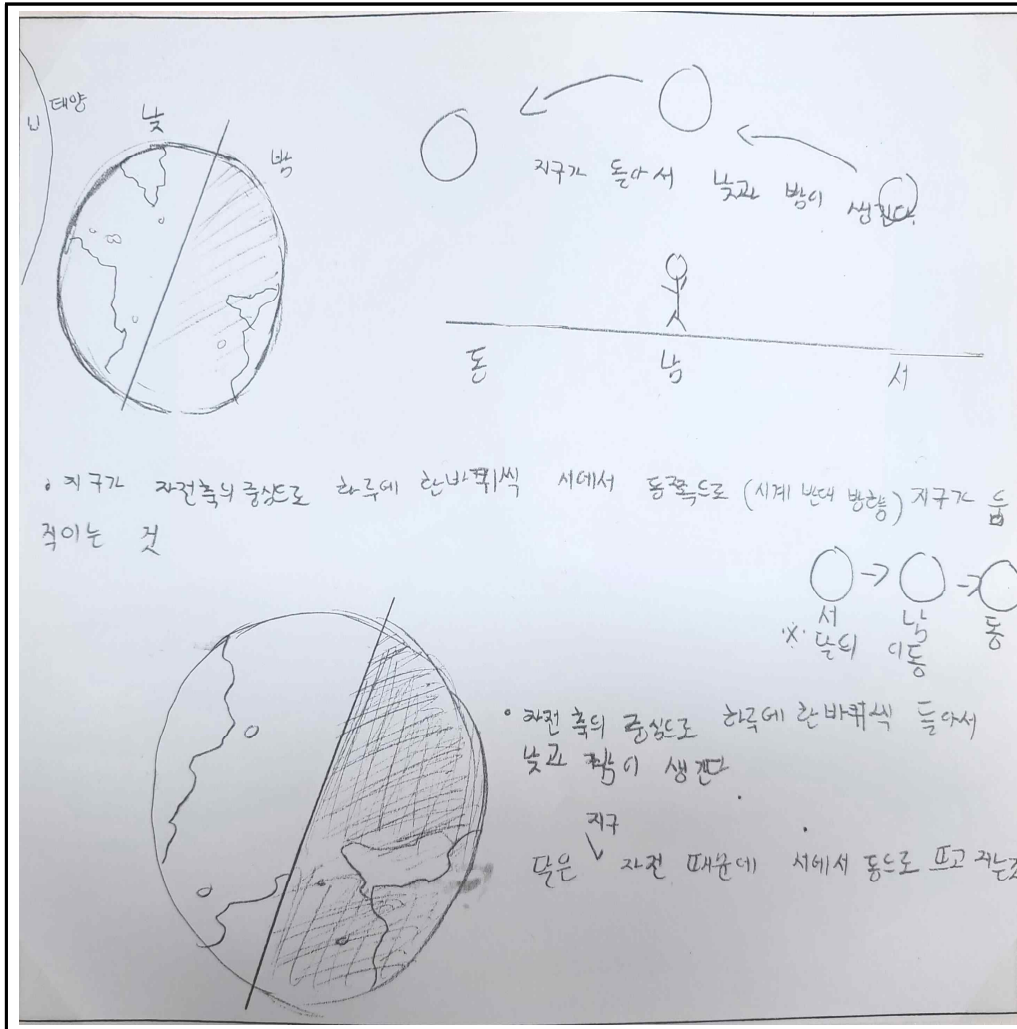
④ 책임 모듈의 최초 조언
: 본 수업의 배움 활동의 시작은 책임 모듈 번호에게 주어진 평가답안지를 꼼꼼하게 살펴보고 자신의 의견을 포스트잇에 적어 왼쪽에 붙이기

⑤ 타 모듈원의 조언
: 책임 모듈의 최초 조언 작성 후 자신의 모듈에서 +/-씩 3개 모듈을 이동하여 작성하기

⑥ 책임 모듈의 최종 조언
: 타 모듈의 포스트잇 내용을 참고하여 책임 모듈끼리 상의해서 최종적으로 조언 적기

⑦ 책임 모듈의 최종 점수
: 타 모듈원이 작성한 점수를 고려해서 책임 모듈끼리 상의해서 최종적인 점수 적기

집단지성 보드판에 제시된 평가답안 살펴보기



[지구의 자전 관련 평가답안 분석]

책임 모듈 ①

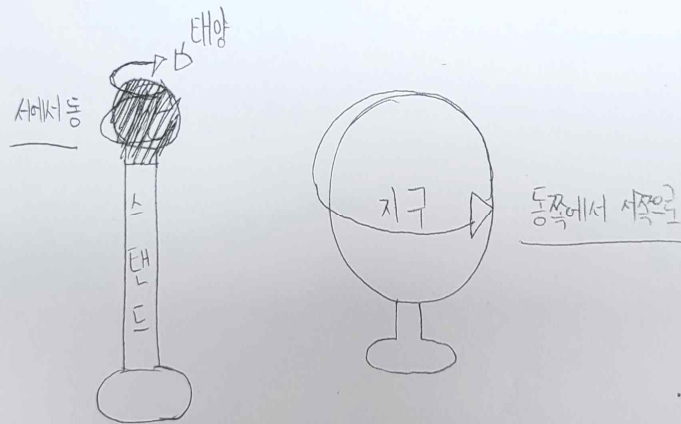
- ① 낮과 밤을 구분할 때 태양의 빛을 받는 수직으로 낮과 밤을 구분하지 못하고 자전축을 중심으로 낮과 밤을 구분하여 표시하였음
- ② 오른쪽 상단에 '지구가 돌아서 낮과 밤이 생긴다' 라고 기술하였는데, 그림에 있는 것이 태양이라고 한다면 현재 태양의 움직임은 서→동으로 이동하는 것으로 나타내었음
- ③ 지구의 자전에 대한 뜻은 잘 적었으나, 평가답안에 나와 있는 어떤 그림에서도 지구의 자전 방향이 표시되어 있지 않음
- ④ 달의 이동을 서→남→동으로 적었는데 이것은 여러 날 동안 달의 위치 변화에 해당하는 것으로 지구의 자전과는 상관없는 현상임
- ⑤ 달은 지구의 자전 때문에 서→동으로 뜨고 진다고 잘못 알고 있음. 하루 동안 달의 위치 변화와 여러 날 동안 달의 위치 변화를 잘못 이해하고 있음

1 지구의 자전이란? 지구가 자전축을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 회전하는 것을 지구의 자전이라고 합니다.

2 지구가 '자전'을 해서 태양과 달이 움직이는 방향은 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보인다.

(태양) (달) ⇒ 동쪽에서 서쪽으로 움직인다

3 그림

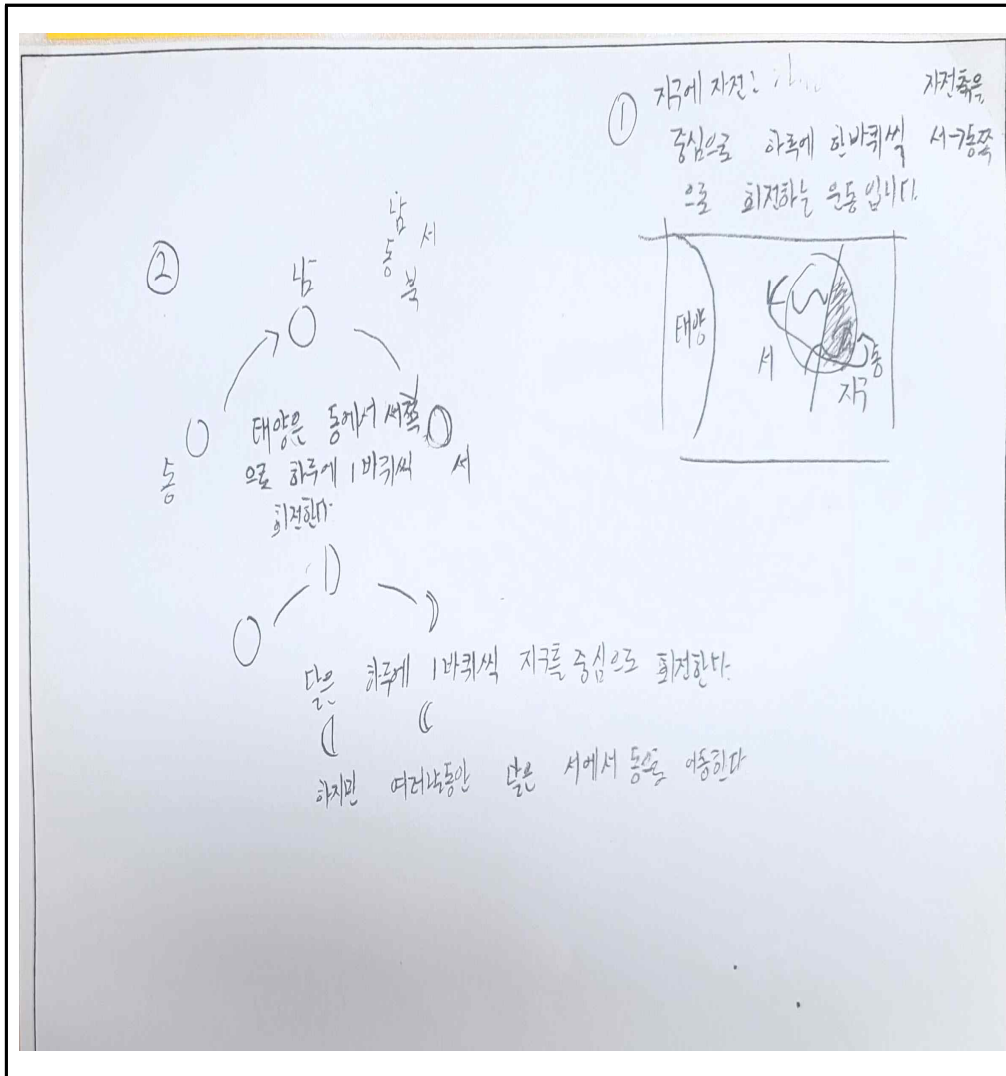


지구가 자전축을 돌고 있어서 낮과 밤이 생긴다.

[지구의 자전 관련 평가답안 분석]

책임 모둠 ③

- ① 지구의 자전에 대한 뜻은 정확하게 기술하였음
- ② 지구가 자전하면 태양과 달은 동→서로 움직인다고 적었지만, 하루 동안 태양과 달의 움직임이라는 것을 놓치고 있음
- ③ 아래 그림에서 지구의 경우, 동쪽에서 서쪽으로 지구가 회전한다고 표시함으로써 지구의 자전을 그림으로 나타낼 때 잘못 이해하고 있음. 이는 방위에 대한 혼동으로부터 발생한 결과라고 생각함
- ④ 전기스탠드가 태양을 가리킨다고 하였으나 태양이 서에서 동으로 움직인다고 표시함으로써 지구의 자전 방향과 하루 동안 태양의 움직임 방향을 혼동하고 있음.
- ⑤ 지구의 자전 방향과 태양의 움직이는 방향이 서로 반대 방향임을 알고는 있지만, 방위나 방향을 잘 모르고 있고, 지구의 자전의 뜻을 제대로 이해한 채 그림으로 나타냈다고 보기 어려움



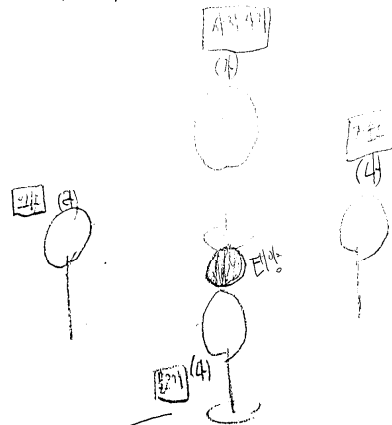
[지구의 자전 관련 평가답안 분석]

책임 모듈 ⑤

- ① 지구의 자전에 대한 뜻과 그림을 정확하게 기술하고 표현하였음
- ② 지구의 자전을 나타내는 그림에서 낮과 밤을 나타내는 모습을 함께 표현하였는데, 이 또한 지구의 자전축을 중심으로 좌우로 나누어 표시하는 오류를 범하였음. 태양 빛을 받는 쪽은 수직으로 왼쪽임을 놓치고 있음
- ③ 태양이 동→서로 하루에 1바퀴씩 회전한다고 적었는데, 회전이라는 단어와 움직인다는 단어의 뜻을 정확하게 구분하지 못하고 혼용해서 쓰는 것으로 보임
- ④ 달은 하루에 1바퀴씩 지구를 중심으로 회전한다고 적었는데, 이는 달이 지구를 중심으로 약 한 달 주기로 공전하는 것을 제대로 이해하지 못하였음을 보여준 결과임
- ⑤ 지구의 자전과 관련 있는 현상이 하루 동안의 달의 움직임인지 여러 날 동안 달의 움직임인지를 구분하지 못하다 보니 여러 날 동안 달의 움직임과 관련된 달의 위상변화를 기술하였음

지구의 공전으로 인해 계절별 지구의 위치가 달라지며
그로인해 보이는 별자리가 달라진다.

지구의 공전이란 지구가 태양을
중심으로 1년에 1바퀴씩 시계방향으로 회전하는 것

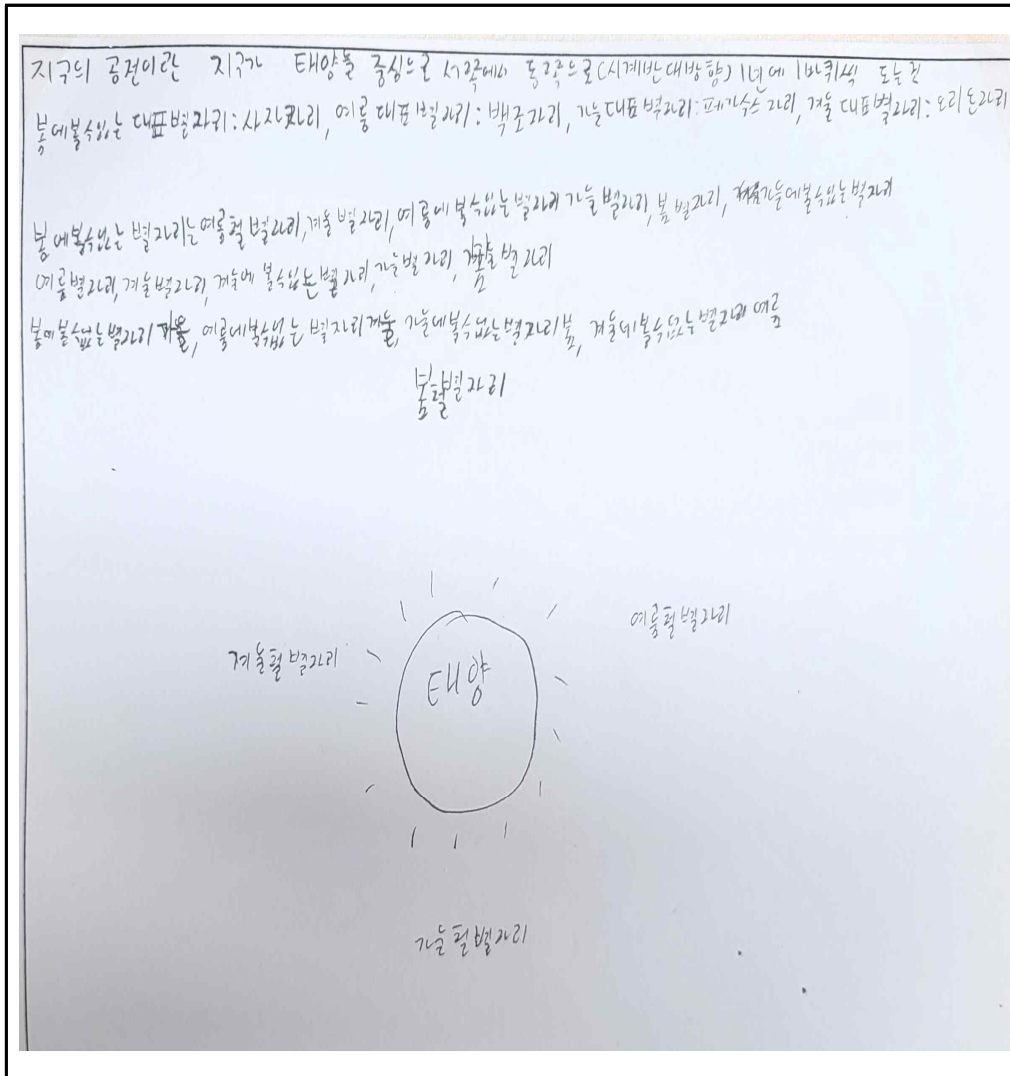


지구가 (가) 위치에 있다면 태양빛에 가려져서 같은 방향에 있는
봄철 사자자리가 보이지 않을 것이고 나머지 계절 자리는 볼 수 있다.

[지구의 공전 관련 평가답안 분석]

책임 모델 ②

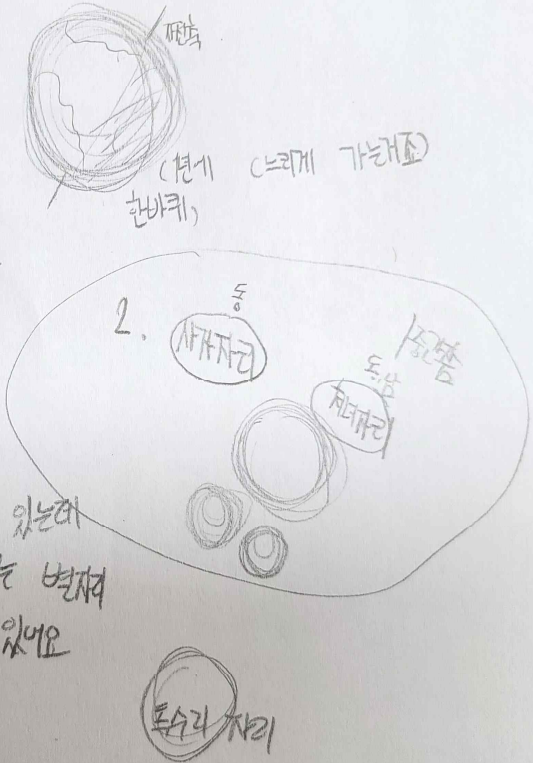
- ① 지구의 공전에 대한 뜻을 정확하게 기술하였으나, 태양을 중심으로 공전하는 모습을 그림으로 표현하지 않음
- ② 지구의 공전으로 인해 계절별로 지구의 위치가 달라져 보이는 별자리가 달라짐을 정확하게 기술하였음
- ③ 아래 그림에서 계절별 별자리가 달라지는 이유를 잘 못 설명하고 있음
- ④ 지구가 (가)의 위치에 있다면 태양 빛에 가려서 같은 방향에 있는 별자리는 물고기자리(가을철 별자리)로 설명해야 하지만, 기술된 설명은 정반대로 잘못 설명하였음. 따라서 (가)의 위치에서 지구가 가장 잘 볼 수 있는 별자리가 사자자리(봄철 별자리)임을 이해하지 못하였으므로 나머지 계절별 별자리를 볼 수 있다고 적은 부분 또한 어떻게 볼 수 있는지 설명이 필요해 보임



[지구의 공전 관련 평가답안 분석]

책임 모델 ④

- ① 지구의 공전에 대한 뜻을 정확하게 기술하였고, 계절별 대표적인 별자리의 이름을 한가지씩 정확하게 제시하였음
- ② 계절별 볼 수 있는 별자리와 볼 수 없는 별자리를 기술하였는데, 이 중 계절별 볼 수 없는 별자리의 경우는 올바르게 설명하였음
- ③ 계절별 볼 수 있는 별자리를 설명한 것 중 예를 들어, 봄에 볼 수 있는 별자리는 여름철 별자리, 겨울철 별자리라고 적었는데 가장 잘 보이는 봄철 별자리를 빼고 기술하였음. 여름철, 가을철, 겨울철에 볼 수 있는 별자리도 마찬가지로임
- ④ 계절별 별자리가 다르게 보이는 까닭을 설명하고자 그림을 그렸으나, 지구가 어떻게 공전을 하는지, 지구가 어느 위치에 있을 때 어떤 별자리가 보이고 보이지 않는지 전혀 설명이 안 됨

1. 지구의 공전과 다르게 항구에 한 바퀴가 아니라 1년에 한 바퀴 일어난다 2. 봄철은 대표적인 계절 개는 사자자리 일다. 이 사자자리는 봄철 동쪽에 있는데 태양과 달 지구가 동쪽에만 있지 못하니까 움직이면서 별자리가 달라진다. 3. 여름철 대표 별자리는 독수리 자리 일다. 독수리 자리도 마찬가지로 동쪽에 있는데 지구의 공전과 다르게 동쪽에 있는 별자리 말고 서쪽 등 여러개가 있어요 	[지구의 공전 관련 평가답안 분석] 책임 모델 ⑥ ① 지구의 공전에 대한 뜻을 정확하게 기술하지 못하고 회전 기간의 차이만 언급하였음 ② 계절별 대표적인 별자리 이름을 한 가지씩 정확하게 제시하였으나, 계절별 별자리를 설명한 내용이 많은 부분 틀린 내용이 보임 ③ 사자자리가 봄철 동쪽에 있는데 태양과 달, 지구가 동쪽에만 있지 못하니까 움직이면서 별자리가 달라진다고 설명한 부분에서 사자자리가 동쪽에 고정된 것으로 설명하였고, 지구의 공전에 따른 현상으로 설명하기 보다는 태양과 달까지 같이 움직이는 것으로 설명함으로써 지구의 공전에 따른 현상을 이해하고 있지 못함 ④ 독수리자리 또한 지구의 공전에 의해 동쪽에 있는 별자리 말고 서쪽 등 여러 개의 별자리가 있다고 설명한 내용은 별이 하루 동안 동→서로 움직이는 지구의 자전 현상과 혼동하여 설명하고 있음
---	---