

自然とひたむきに向き合い、自然に感動する人間性を育む理科教育

—自然と主体的に関わり科学的に問題を解決する授業を通して—



6学年「てこのはたらき」

実施担当者 姫路市小学校教育研究会理科部会
(姫路市立山田小学校)
部会長 中島 輝久
(校長)

1 はじめに

姫路市理科教育研究会理科部会（以下「姫小理」という。）は、姫路市立小学校・特別支援学校商学部・義務教育学校前期課程の理科担当者を中心とした教育研究組織です。これまで5年程度のスパンで研究テーマを設定し、その時その時の最新の理論研究を基に単元や授業をデザインし、授業研究を行って検証・改善を行う実践研究を行ってきています。

令和2年度から実施となる新しい学習指導要領では、

教育課程全体や各教科などの学びを通じて「何ができるようになるのか」という観点から、「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力など」「学びに向かう力、人間性など」の3つの柱からなる「資質・能力」を総合的にバランスよく育んでいくことを目指します。

「知識及び技能」は、個別の事実に知識のみでなく、習得した個別の知識を既存の知識と関連付けて深く理解し、社会の中で生きて働く知識となるものも含むものです。そして、その「知識及び技能」をどう使うかという、未知の状況にも対応できる「思考力、判断力、表現力など」、学んだことを社会や人生に生かそうとする「学びに向かう力、人間性など」を含めた「資質・能力」の3つの柱を、一体的に育成します。

とあります。

この新学習指導要領が告示された平成29年より、姫小理では「人間性」に着目し、研究テーマを「自然とひたむきに向き合い、自然に感動する人間性を育む理科教育」として研究を進めてきています。（令和元年度から「育む」を「涵養する」に修正しています）

その一方で、令和2年度の第54回全国小学校理科研究協議会研究大会が兵庫県で開催されることとなり、姫路市立安室東小学校が会場校として選出されました。これまでの研究を踏まえながら、今回研究における「理科で涵養する人間性」について提案するチャンスと捉えています。

2 研究の実際

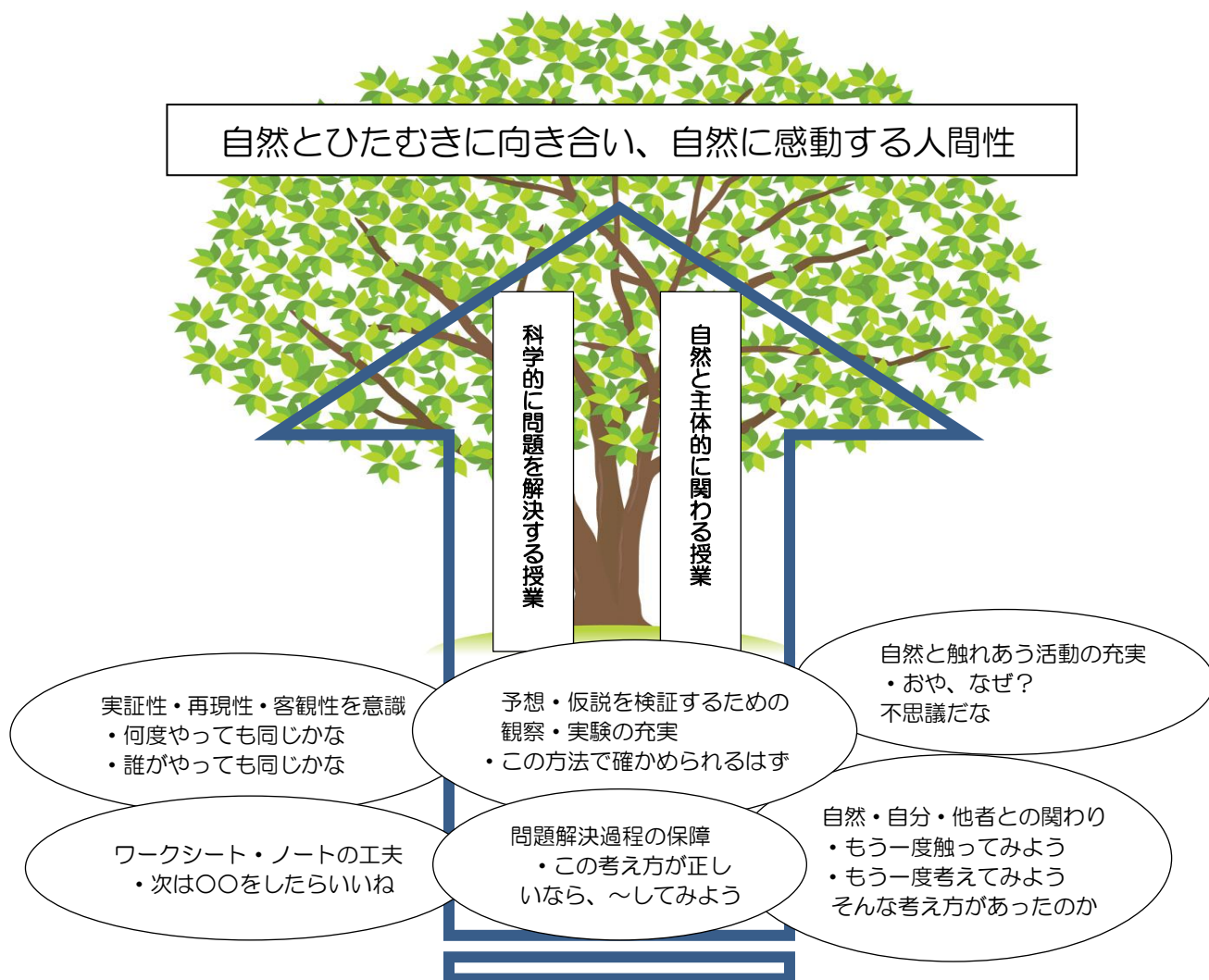
2-1 「自然とひたむきに向き合う」

姫小理では、「自然の事物・現象をありのままに見つめ、自ら問題を見だし、科学的に解決していこうとする姿」と定義しています。教師の事象提示から、「不思議だな」「なぜだろう」と考え、自ら問題を見いだそうとする姿。自分が不思議だと感じた感性を大切に、自分なりの予想・仮説を立てる姿。実験や観察の結果が自分の予想と異なっても、事実をありのままに受け入れる姿。あるいは、他者の考えと照らし合わせながら柔軟に受け入れて考察する姿。最後に、新たな

発見を喜び科学的に問題を解決することを楽しむ姿。このような問題解決の過程を繰り返すことで、主体的に問題解決に取り組む子供を育てていきたいと考えています。

2-2 「自然に感動する」

「自然に親しみ、自然事象の不思議さや美しさを感じる姿」「動植物に親しみ命の大切さに気づき、人や自然を大切にする姿」と考えます。観察やモデル実験から自然の大きさや緻密さ、美しさ、合理性を感じ、また、尊く感じる姿。解決した問題から新たな問題に気づき、主体的に解決していく意欲を持ち続ける姿。自然と共生し、自然を愛護する子供を涵養していきたいと考えています。



2-3 授業研究（令和元年度）

(1) 2学年「めざせ 生きものはかせ」 姫路市立的形小学校
岡本 圭史 教諭

姫路市の生活科・総合学習担当者会ともタイアップして研究を進めました。2年生の子供たちが学校周辺から捕まえてきた虫（カマキリ・バッタ・アリ・ダンゴムシ）やカニ、カエルを2ヵ月間飼育し、もっと飼いつけるために『一番落ち着くすみか』を考えていく活動を通して自分たちの生き物への愛情を深めていく姿や、泣く泣く「逃がしてやる」ことを選ぶ姿に表れた生命を大切にしようとする心情が見られました。



(2) 3学年「電気で明かりをつけよう」 姫路市立青山小学校 松永 瑠美 教諭

豆電球と乾電池をつないだ簡単な回路の途中にいろいろな「もの」を挟んで、電気が付くかつかないか確かめる実験を行いました。生活経験から予想し、班のメンバーと協力したり、他の班の結果と比べたりしながら、納得いくまで何度も確かめる子供たち。身近な「モノ」に問題を見いだし協同して主体的に問題解決しようとする姿が見られました。

(3) 4学年「ものの温度と体積」 姫路市立荒川小学校 児島 皓市 教諭

空気と水の熱膨張について、先行学習から類推できる子供たち。けれども、金属の熱膨張は分かりにくい。そこで、中が空洞になった「くす玉実験器」を自作しました。温めると通らなくなった輪。そこから選考経験を生かした多様な予想が生まれます。モデル図を使って互いに意見を交流し合う姿に、異なる根拠や予想に触れながら問題解決に向かうことで、他者の意見を受け止めて自身の考えと向き合い追究する人間性が涵養されるであろう手応えを感じました。



(4) 5学年「もののとけ方」 姫路市立大津小学校 吉田 侑右 教諭

「水に溶けて見えなくなった食塩はなくなってしまったのか」という問題を解決するために、子供たちは根拠を基に結果を予想し、実験に取り組みます。「見えなくなっても無くならない。形を変えている。」という、粒子を質的・実体的な視点で考えていくことで、自然の事物に対して緻密に粘り強く問題解決しようとする人間性の涵養につながっていくように感じました。

また、授業研究後、今邑主任主事より、顕微鏡を使って食塩の粒が溶ける様子や、スライドガラスに塗った飽和食塩水にドライヤーの熱風を当てて結晶が出てくる様子を観察し、教師自身が実験する楽しさを味わいました。

(5) 5学年「ふりこのきまり」 姫路市立南大津小学校 阿部 秀純 教諭

「(自然学校でうたった)歌に合わせて振り子が振れないかな」というチャレンジ目標から、試行錯誤する中で、「振り子の振れるリズムは、重りの重さや振れ幅(スピード)には関係なく、糸の長さだけに関係がある」ことに気付く子供たち。条件を制御しながら、自分の立てた仮説に反する結果を新たな発見として驚き、楽しみ、次々に新たな疑問を出し合っていました。



(6) 6学年「てこのはたらき」

姫路市立旭陽小学校 三木 宏太 教諭

試行錯誤しながら「棒」を使って物を楽に持ち上げる方法を考える中で、たくさんのデータからてこが釣り合う規則性に気付く子供たち。「てこ」への興味は、実生活の多くの場面で活用されていることを見いだし、「エネルギーを上手に使うと生活が豊かになる」実感を持ちました。

(7) 6学年「月と太陽」 姫路市立糸引小学校 岩城 大 教諭

「月と太陽の位置に着目して、月の形の変化を説明する」ために、まず、家庭の協力も得ながら朝7時ごろと夕方6時ごろに月を観測し続ける子供たち。その記録を基に、暗くしたパソコンルームで模型を使って再現し、「自分の言葉」で表現することで思考する楽しさを味わっていました。

2-4 その他の研究

(1) 理論研修

5月17日と1月29日には文部科学省の鳴川哲也調査官より、これからの理科教育の在り方について、新学習指導要領を踏まえながらご指導いただきました。また、2月6日には兵庫教育大学大学院の山本智一准教授より、今年度の授業実践を総括し、理科で涵養すべき人間性についてご示唆いただきました。

理科で育む人間性は、大きく「クールなアタマ」と「あたたかいココロ」の2つに分類できること。「クールなアタマ」は問題解決のそれぞれの過程における態度（学びに向かう力）と捉えることができること。「あたたかいココロ」は、目指す子供像であり、理科の4つの領域（エネルギー・粒子・生命・地球）で整理できそうだとすることを教えていただきました。次年度の研究の大いなる示唆となりました。

(2) 書写山フィールドワーク

4月28日に京都光華女子大学の菅井啓之教授から指導いただきました。有志の参加でしたが、植物のことや動物・昆虫のことで、簡単なネイチャーゲームも教えていただきました。理科教師の「人間性」が涵養され、子供たちにも生かされたと思います。

(3) 安室東小学校の環境整備（ビオトープ）

住宅地にある安室東小学校は、自然環境に恵まれているとは言えない。そこで、ビオトープや姫路市の市蝶であるジャコウアゲハの食草（ウマノスズクサ）園の整備を進めています。ビオトープは、今年度は第1期工事が終わったところですが、研究協力校の姫路市立山田小学校のビオトープを手本にして、子供たちの「自然に向き合う人間性」を涵養したいと思います。

3 まとめ

令和2年度から完全実施される新しい学習指導要領に則った教育課程の中で、理科教育が涵養すべき「人間性」とはどのようなものだろうか。そんな「問題」意識からスタートした今回研究も2年次が終わりました。初めのころは分からないことだらけでしたが、学識経験者のアドバイスと、授業実践により少しずつクリアになってきています。令和2年度に兵庫で、そして、姫路で開かれる全国小学校理科研究協議会研究大会において、実際に学んでいる子供の姿で提案できるよう、さらに研究を深めていきたいと思っております。

そして、このような研究を進めることで、姫路の子供たちが、理科が、自然が大好きになり、教師も理科の授業が楽しくなっていくことを願っています。

謝 辞

文部科学省初等中等局教科調査官 鳴川 哲也 先生、兵庫教育大学大学院学校教育研究科准教授 山本 智一 先生 には、理論研究への多大なるアドバイスをいただきました。また、京都光華女子大学教授 菅井 啓之 先生、京都市青少年センター主任主事 今邑 宏樹 先生、岡山大学教育学部附属小学校教頭 谷口 智彦 先生、松山市立小野小学校教諭 坂本 定生 先生には、姫小理の7つの研究推進学年部会における授業研究に際し、単元や授業のデザイン、指導案作成から実際に授業を参観し、細やかなアドバイスをいただきました。さらに、菅井先生には、書写山の自然観察フィールドワークをご指導いただきました。6人の先生方、ほんとうにありがとうございました。心より感謝いたします。

以上のような素晴らしい講師の招聘に際しまして、また、全小理兵庫大会の会場校となる姫路市立安室東小学校の自然環境整備の目玉となるビオトープ製作に際しまして、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の多大なるご協力を賜りました。重ねて御礼申し上げます。