

How to solve it

The best way to learn anything is to discover it by yourself

- Georg Pólya

Georg Pólya's plan voor het oplossen van problemen

1. Het probleem begrijpen

Wat is de onbekende? Wat zijn de gegevens? Wat is de voorwaarde?

Is het mogelijk aan de voorwaarde te voldoen? Volstaat de voorwaarde om de onbekende te bepalen?

Of volstaat ze niet? Of overbodig? Of contradictorisch?

Maak een figuur. Voer gepaste notaties in.

Scheidt de verschillende delen van de voorwaarde. Kun je ze opschrijven?

2. Een plan opstellen

Heb je het vroeger al gezien? Of heb je hetzelfde probleem al in licht gewijzigde vorm ontmoet?

Ken je een verwant probleem? Ken je een stelling die nuttig kan zijn?

Kijk naar de onbekende! Tracht een verwant probleem te vinden met dezelfde of gelijkaardige onbekende.

Je vond een probleem dat verwant is aan het jouwe en dat al opgelost werd.

Zou je het kunnen gebruiken?

Zou je de resultaten ervan kunnen gebruiken? Of de methode? Zou je een hulpelement moeten invoeren om het bruikbaar te maken?

Kan je het probleem op een andere wijze formuleren? Of op nog een andere wijze?

Keer terug naar de definities.

Als je het probleem niet kan oplossen, tracht dan eerst een verwant probleem op te lossen.

Kun je een meer toegankelijk verwant probleem bedenken? Een meer algemeen probleem?

Een meer bijzonder probleem? Een analoog probleem?

Kun je een gedeelte van het probleem oplossen? Behoudt slechts een gedeelte van de voorwaarde

en laat het andere deel vallen; in hoeverre is de onbekende dan bepaald, in welke mate kan ze variëren?

Kan je iets nuttigs uit de gegevens halen?

Kan je andere gegevens bedenken die de onbekende wel laten bepalen?

Zou je de gegevens of de onbekende - of beide indien nodig - kunnen wijzigen zodat de nieuwe onbekende

en de nieuwe gegevens wel dichter bij elkaar komen?

Heb je alle gegevens gebruikt? Heb je de volledige voorwaarde gebruikt?

Heb je met alle essentiële begrippen die in verband staan met het probleem rekening gehouden?

3. Het plan uitvoeren

Het plan van de oplossing uitvoeren, *waarbij je elke stap controleert.*

Zie je duidelijk dat de stap correct is?

Kun je bewijzen dat ie correct is?

4. Terugkijken

Kun je het *resultaat verifiëren*? Kun je de redenering verifiëren?

Kun je het resultaat op een andere manier afleiden? Kun je het in een oogopslag zien?

Zou je het resultaat of de methode kunnen gebruiken voor een ander probleem?

Referenties:

Georg Pólya, *How to Solve It*, Princeton UP, 1973

_____, *Mathematical Discovery Vol. I & II*, John Wiley & Sons

_____, *Mathematics and plausible Reasoning*, Princeton UP, 1968