

GRAAD

2

LEERDERBOEK

Platinum

Kodering en Robotika

A. Elliott • K. Walstra • B. Willemse • M. Zeeman

Maskew Miller Learning
Freedomweg 10, Milnerton, Kaapstad, 7441

© Maskew Miller Learning (Pty) Ltd 2025

Alle regte voorbehou. Geen gedeelte van hierdie boek mag gereproduseer word, in 'n inligtingstelsel bewaar word, of versend word in enige vorm of op enige manier, hetsy elektronies, meganies, deur fotokopiëring, klankopnames, of andersins, sonder vooraf skriftelike toestemming van die kopiereghouer nie.

Om aansoek te doen vir toestemming om enige deel van hierdie publikasie te reproduseer of aan te pas, kontak die Kopieregspan by 021 532 6000 of per e-pos by rightsgranting@mml.co.za. Kopieregskending kan gerapporteer word deur 'n e-pos aan copyright@mml.co.za te stuur.

Xde uitgawe 2025

ISBN 978-1-779-83141-5
ePDF-ISBN 978-1-834-99135-1

Uitgewer: Whitley Makhari
Redakteur: Georgia Mehl
Redigering deur: Christina de Nobrega
Omslagontwerp deur MML Visual Design
Omslagfoto deur MML Visual Design
Boekontwerp deur MML Visual Design
Illustrasies deur AJ Erasmus, Angela Bowring, Illana Dillon, Bev Victor, Ken Etberg, Tabitha Buffet, LT Design Works, James van der Merwe, MML Visual Design
Geset deur Design Wave, Digital Paper Mermaid, MML Visual Design
Gedruk deur

Acknowledgements

Die outeur en uitgewer bedank die volgende vir die gebruik van die foto's:

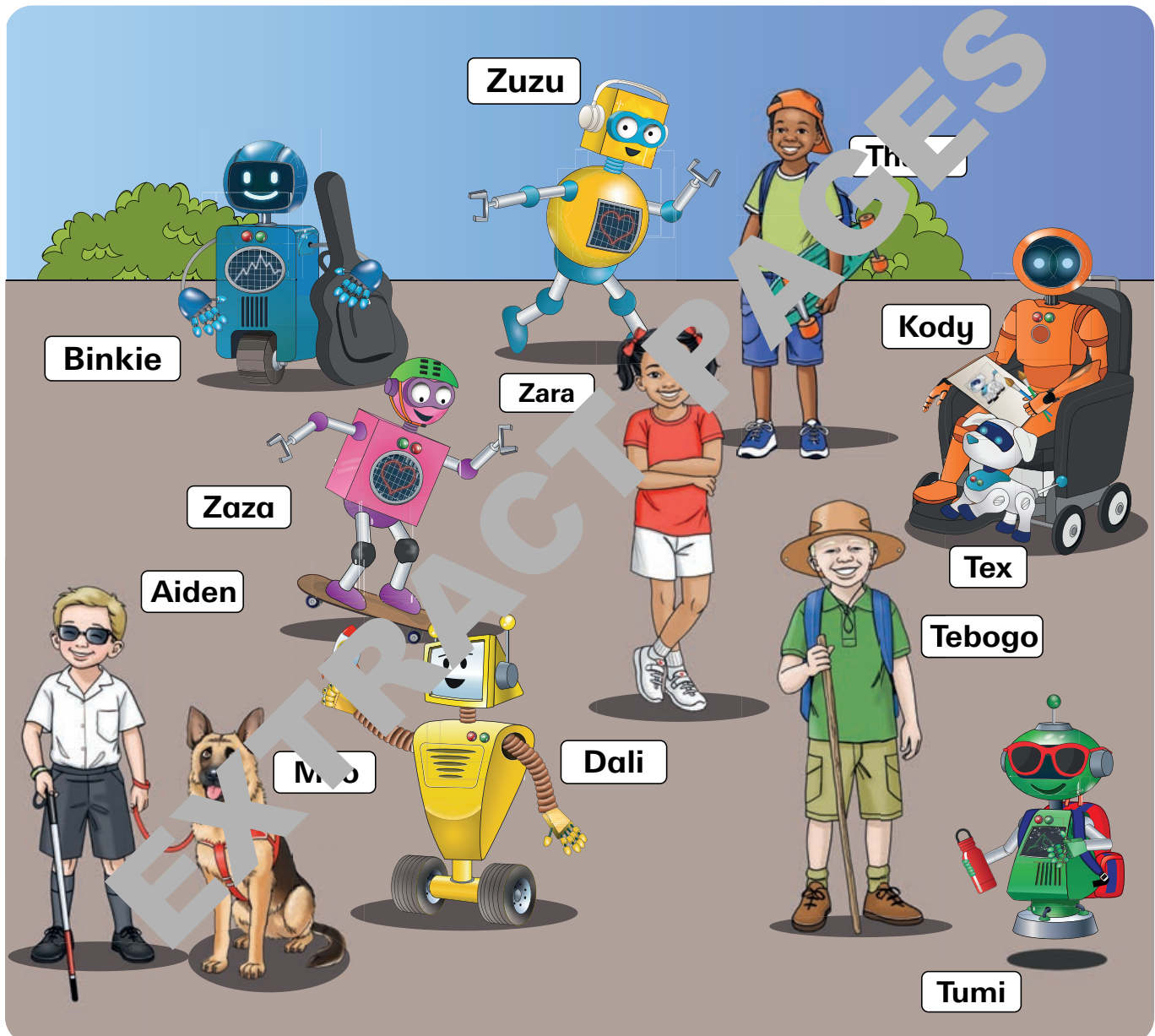
Shutterstock

bl.2b, bl.40d, somchaj; bl.2f, Aimmi; bl.2h, Dmitri Disterhelf; bl.3a, bl.6d; phive; bl.3b, Mima; bl.3d, Beer; bl.3e, boyphare; bl.3f, ClaudioSoldi; bl.4a, Chay_Tee; bl.6a, bl.51f, StockBURIN; bl.6b, bl.51g, New Africa; bl.6c, bl.51h, rawf8; bl.8c, quart; bl.8b, bl.10h, bl.51e, YaiSirichai; bl.8c, GroundPicture; bl.9a, popovich_vl; bl.9b, grey_and; bl.9c, PixaHub; bl.9d, bl.10b, Ruth Black; bl.9e, bl.10c, Ruth Black; bl.10a, Glen Guralnyk; bl.10d, Ronald Sumners; bl.10e-g, Ronald Sumners; bl.12a, bl.107f, bl.109b, bl.112g, Nsit; bl.13a, bl.14a, bl.51a, bl.53a, Nature's Farm; bl.13b, bl.14c, bl.51c, bl.53b, Jacques Hugo; bl.13c, bl.14d, bl.51d, bl.53c, Ariadna22822; bl.13d, bl.14b, bl.51b, bl.53d, Geoff Sperring; bl.15a, bl.9a, Mykhailo Baidala; bl.15b, bl.94b, bl.96b, bl.117b, ineversleep; bl.15c, erashov; bl.16a, Andrey_Popov; bl.16b, Dragon Images; bl.16c, WiStudio; bl.16d, garagestock; bl.17a, bl.54b, Mykhailo Baidala; bl.17b, Flystock; bl.17c, bl.54a, VRVIRUS; bl.17d, Boijonell Prod; bl.17e, bl.92a, bl.117f, Pixel-Shot; bl.17f, vilax; bl.17g, I9 STUDIO; bl.17h, swavo; bl.18a, bl.19a, bl.54d, Black Salmon; bl.18b&d, one photo; bl.18c, bl.19b, bl.215c, Den Rozhnovsky; bl.20a, Ratchat; bl.20b, FOTO Eak; bl.24a, Andrey_Popov; bl.25a, fizkes; bl.28a, wavebreakmedia; bl.28b, Prostock-studio; bl.29e, bl.30a, bl.31b, bl.32b, bl.51c, PeopleImages; bl.30b, bl.31a, bl.32a, PeopleImages; bl.32a&b, bl.33a, GagliardiPhotography; bl.33b, WBMUL; bl.39a-c, Maria Kuznecova; bl.39d, Pixel-Shot; bl.39e, guys_who_shoot; bl.39f, CloudyDesign; bl.39g, bonchan; bl.40a, Photoongraphy; bl.40b, Panidchapon22; bl.40c, imagedb.com; bl.40d, Valeri Volkov; bl.41b, AfricaStudio; bl.41c, Arina P Habich; bl.41d, LanaLanglois; bl.44a, bl.52b, Goami; bl.44b, ZenitX; bl.54c, one photo; bl.55a, Silke Witten; bl.55b, bl.59d, bl.60d, bl.107d, bl.112d, Nastya Trel; bl.55c, bl.60c, bl.107a, bl.108b, bl.110b, bl.227a, ismail19797; bl.55d, bl.59e, cobalt88; bl.55e, bl.61h, mmar; bl.55f, bl.59b, bl.60b, bl.61g innakreativ; bl.57a, alslutsky; bl.57b, bl.61c, Chase D'Animullis; bl.57c, Anton Kozyrev; bl.60e, bl.61a, bl.61b, bl.61c, bl.61d, grey_and; bl.61f, New Africa; bl.64a, bl.116a, bl.233b, bl.240a, True Touch Lifestyle; bl.64b, bl.116b, bl.116c, bl.116d, bl.116e, bl.116f, bl.116g, bl.116h, bl.116i, bl.116j, bl.116k, bl.116l, bl.116m, bl.116n, bl.116o, bl.116p, bl.116q, bl.116r, bl.116s, bl.116t, bl.116u, bl.116v, bl.116w, bl.116x, bl.116y, bl.116z, bl.117a, bl.117b, bl.117c, bl.117d, bl.117e, bl.117f, bl.117g, bl.117h, bl.117i, bl.117j, bl.117k, bl.117l, bl.117m, bl.117n, bl.117o, bl.117p, bl.117q, bl.117r, bl.117s, bl.117t, bl.117u, bl.117v, bl.117w, bl.117x, bl.117y, bl.117z, bl.118a, bl.118b, bl.118c, bl.118d, bl.118e, bl.118f, bl.118g, bl.118h, bl.118i, bl.118j, bl.118k, bl.118l, bl.118m, bl.118n, bl.118o, bl.118p, bl.118q, bl.118r, bl.118s, bl.118t, bl.118u, bl.118v, bl.118w, bl.118x, bl.118y, bl.118z, bl.119a, bl.119b, bl.119c, bl.119d, bl.119e, bl.119f, bl.119g, bl.119h, bl.119i, bl.119j, bl.119k, bl.119l, bl.119m, bl.119n, bl.119o, bl.119p, bl.119q, bl.119r, bl.119s, bl.119t, bl.119u, bl.119v, bl.119w, bl.119x, bl.119y, bl.119z, bl.120a, bl.120b, bl.120c, bl.120d, bl.120e, bl.120f, bl.120g, bl.120h, bl.120i, bl.120j, bl.120k, bl.120l, bl.120m, bl.120n, bl.120o, bl.120p, bl.120q, bl.120r, bl.120s, bl.120t, bl.120u, bl.120v, bl.120w, bl.120x, bl.120y, bl.120z, bl.121a, bl.121b, bl.121c, bl.121d, bl.121e, bl.121f, bl.121g, bl.121h, bl.121i, bl.121j, bl.121k, bl.121l, bl.121m, bl.121n, bl.121o, bl.121p, bl.121q, bl.121r, bl.121s, bl.121t, bl.121u, bl.121v, bl.121w, bl.121x, bl.121y, bl.121z, bl.122a, bl.122b, bl.122c, bl.122d, bl.122e, bl.122f, bl.122g, bl.122h, bl.122i, bl.122j, bl.122k, bl.122l, bl.122m, bl.122n, bl.122o, bl.122p, bl.122q, bl.122r, bl.122s, bl.122t, bl.122u, bl.122v, bl.122w, bl.122x, bl.122y, bl.122z, bl.123a, bl.123b, bl.123c, bl.123d, bl.123e, bl.123f, bl.123g, bl.123h, bl.123i, bl.123j, bl.123k, bl.123l, bl.123m, bl.123n, bl.123o, bl.123p, bl.123q, bl.123r, bl.123s, bl.123t, bl.123u, bl.123v, bl.123w, bl.123x, bl.123y, bl.123z, bl.124a, bl.124b, bl.124c, bl.124d, bl.124e, bl.124f, bl.124g, bl.124h, bl.124i, bl.124j, bl.124k, bl.124l, bl.124m, bl.124n, bl.124o, bl.124p, bl.124q, bl.124r, bl.124s, bl.124t, bl.124u, bl.124v, bl.124w, bl.124x, bl.124y, bl.124z, bl.125a, bl.125b, bl.125c, bl.125d, bl.125e, bl.125f, bl.125g, bl.125h, bl.125i, bl.125j, bl.125k, bl.125l, bl.125m, bl.125n, bl.125o, bl.125p, bl.125q, bl.125r, bl.125s, bl.125t, bl.125u, bl.125v, bl.125w, bl.125x, bl.125y, bl.125z, bl.126a, bl.126b, bl.126c, bl.126d, bl.126e, bl.126f, bl.126g, bl.126h, bl.126i, bl.126j, bl.126k, bl.126l, bl.126m, bl.126n, bl.126o, bl.126p, bl.126q, bl.126r, bl.126s, bl.126t, bl.126u, bl.126v, bl.126w, bl.126x, bl.126y, bl.126z, bl.127a, bl.127b, bl.127c, bl.127d, bl.127e, bl.127f, bl.127g, bl.127h, bl.127i, bl.127j, bl.127k, bl.127l, bl.127m, bl.127n, bl.127o, bl.127p, bl.127q, bl.127r, bl.127s, bl.127t, bl.127u, bl.127v, bl.127w, bl.127x, bl.127y, bl.127z, bl.128a, bl.128b, bl.128c, bl.128d, bl.128e, bl.128f, bl.128g, bl.128h, bl.128i, bl.128j, bl.128k, bl.128l, bl.128m, bl.128n, bl.128o, bl.128p, bl.128q, bl.128r, bl.128s, bl.128t, bl.128u, bl.128v, bl.128w, bl.128x, bl.128y, bl.128z, bl.129a, bl.129b, bl.129c, bl.129d, bl.129e, bl.129f, bl.129g, bl.129h, bl.129i, bl.129j, bl.129k, bl.129l, bl.129m, bl.129n, bl.129o, bl.129p, bl.129q, bl.129r, bl.129s, bl.129t, bl.129u, bl.129v, bl.129w, bl.129x, bl.129y, bl.129z, bl.130a, bl.130b, bl.130c, bl.130d, bl.130e, bl.130f, bl.130g, bl.130h, bl.130i, bl.130j, bl.130k, bl.130l, bl.130m, bl.130n, bl.130o, bl.130p, bl.130q, bl.130r, bl.130s, bl.130t, bl.130u, bl.130v, bl.130w, bl.130x, bl.130y, bl.130z, bl.131a, bl.131b, bl.131c, bl.131d, bl.131e, bl.131f, bl.131g, bl.131h, bl.131i, bl.131j, bl.131k, bl.131l, bl.131m, bl.131n, bl.131o, bl.131p, bl.131q, bl.131r, bl.131s, bl.131t, bl.131u, bl.131v, bl.131w, bl.131x, bl.131y, bl.131z, bl.132a, bl.132b, bl.132c, bl.132d, bl.132e, bl.132f, bl.132g, bl.132h, bl.132i, bl.132j, bl.132k, bl.132l, bl.132m, bl.132n, bl.132o, bl.132p, bl.132q, bl.132r, bl.132s, bl.132t, bl.132u, bl.132v, bl.132w, bl.132x, bl.132y, bl.132z, bl.133a, bl.133b, bl.133c, bl.133d, bl.133e, bl.133f, bl.133g, bl.133h, bl.133i, bl.133j, bl.133k, bl.133l, bl.133m, bl.133n, bl.133o, bl.133p, bl.133q, bl.133r, bl.133s, bl.133t, bl.133u, bl.133v, bl.133w, bl.133x, bl.133y, bl.133z, bl.134a, bl.134b, bl.134c, bl.134d, bl.134e, bl.134f, bl.134g, bl.134h, bl.134i, bl.134j, bl.134k, bl.134l, bl.134m, bl.134n, bl.134o, bl.134p, bl.134q, bl.134r, bl.134s, bl.134t, bl.134u, bl.134v, bl.134w, bl.134x, bl.134y, bl.134z, bl.135a, bl.135b, bl.135c, bl.135d, bl.135e, bl.135f, bl.135g, bl.135h, bl.135i, bl.135j, bl.135k, bl.135l, bl.135m, bl.135n, bl.135o, bl.135p, bl.135q, bl.135r, bl.135s, bl.135t, bl.135u, bl.135v, bl.135w, bl.135x, bl.135y, bl.135z, bl.136a, bl.136b, bl.136c, bl.136d, bl.136e, bl.136f, bl.136g, bl.136h, bl.136i, bl.136j, bl.136k, bl.136l, bl.136m, bl.136n, bl.136o, bl.136p, bl.136q, bl.136r, bl.136s, bl.136t, bl.136u, bl.136v, bl.136w, bl.136x, bl.136y, bl.136z, bl.137a, bl.137b, bl.137c, bl.137d, bl.137e, bl.137f, bl.137g, bl.137h, bl.137i, bl.137j, bl.137k, bl.137l, bl.137m, bl.137n, bl.137o, bl.137p, bl.137q, bl.137r, bl.137s, bl.137t, bl.137u, bl.137v, bl.137w, bl.137x, bl.137y, bl.137z, bl.138a, bl.138b, bl.138c, bl.138d, bl.138e, bl.138f, bl.138g, bl.138h, bl.138i, bl.138j, bl.138k, bl.138l, bl.138m, bl.138n, bl.138o, bl.138p, bl.138q, bl.138r, bl.138s, bl.138t, bl.138u, bl.138v, bl.138w, bl.138x, bl.138y, bl.138z, bl.139a, bl.139b, bl.139c, bl.139d, bl.139e, bl.139f, bl.139g, bl.139h, bl.139i, bl.139j, bl.139k, bl.139l, bl.139m, bl.139n, bl.139o, bl.139p, bl.139q, bl.139r, bl.139s, bl.139t, bl.139u, bl.139v, bl.139w, bl.139x, bl.139y, bl.139z, bl.140a, bl.140b, bl.140c, bl.140d, bl.140e, bl.140f, bl.140g, bl.140h, bl.140i, bl.140j, bl.140k, bl.140l, bl.140m, bl.140n, bl.140o, bl.140p, bl.140q, bl.140r, bl.140s, bl.140t, bl.140u, bl.140v, bl.140w, bl.140x, bl.140y, bl.140z, bl.141a, bl.141b, bl.141c, bl.141d, bl.141e, bl.141f, bl.141g, bl.141h, bl.141i, bl.141j, bl.141k, bl.141l, bl.141m, bl.141n, bl.141o, bl.141p, bl.141q, bl.141r, bl.141s, bl.141t, bl.141u, bl.141v, bl.141w, bl.141x, bl.141y, bl.141z, bl.142a, bl.142b, bl.142c, bl.142d, bl.142e, bl.142f, bl.142g, bl.142h, bl.142i, bl.142j, bl.142k, bl.142l, bl.142m, bl.142n, bl.142o, bl.142p, bl.142q, bl.142r, bl.142s, bl.142t, bl.142u, bl.142v, bl.142w, bl.142x, bl.142y, bl.142z, bl.143a, bl.143b, bl.143c, bl.143d, bl.143e, bl.143f, bl.143g, bl.143h, bl.143i, bl.143j, bl.143k, bl.143l, bl.143m, bl.143n, bl.143o, bl.143p, bl.143q, bl.143r, bl.143s, bl.143t, bl.143u, bl.143v, bl.143w, bl.143x, bl.143y, bl.143z, bl.144a, bl.144b, bl.144c, bl.144d, bl.144e, bl.144f, bl.144g, bl.144h, bl.144i, bl.144j, bl.144k, bl.144l, bl.144m, bl.144n, bl.144o, bl.144p, bl.144q, bl.144r, bl.144s, bl.144t, bl.144u, bl.144v, bl.144w, bl.144x, bl.144y, bl.144z, bl.145a, bl.145b, bl.145c, bl.145d, bl.145e, bl.145f, bl.145g, bl.145h, bl.145i, bl.145j, bl.145k, bl.145l, bl.145m, bl.145n, bl.145o, bl.145p, bl.145q, bl.145r, bl.145s, bl.145t, bl.145u, bl.145v, bl.145w, bl.145x, bl.145y, bl.145z, bl.146a, bl.146b, bl.146c, bl.146d, bl.146e, bl.146f, bl.146g, bl.146h, bl.146i, bl.146j, bl.146k, bl.146l, bl.146m, bl.146n, bl.146o, bl.146p, bl.146q, bl.146r, bl.146s, bl.146t, bl.146u, bl.146v, bl.146w, bl.146x, bl.146y, bl.146z, bl.147a, bl.147b, bl.147c, bl.147d, bl.147e, bl.147f, bl.147g, bl.147h, bl.147i, bl.147j, bl.147k, bl.147l, bl.147m, bl.147n, bl.147o, bl.147p, bl.147q, bl.147r, bl.147s, bl.147t, bl.147u, bl.147v, bl.147w, bl.147x, bl.147y, bl.147z, bl.148a, bl.148b, bl.148c, bl.148d, bl.148e, bl.148f, bl.148g, bl.148h, bl.148i, bl.148j, bl.148k, bl.148l, bl.148m, bl.148n, bl.148o, bl.148p, bl.148q, bl.148r, bl.148s, bl.148t, bl.148u, bl.148v, bl.148w, bl.148x, bl.148y, bl.148z, bl.149a, bl.149b, bl.149c, bl.149d, bl.149e, bl.149f, bl.149g, bl.149h, bl.149i, bl.149j, bl.149k, bl.149l, bl.149m, bl.149n, bl.149o, bl.149p, bl.149q, bl.149r, bl.149s, bl.149t, bl.149u, bl.149v, bl.149w, bl.149x, bl.149y, bl.149z, bl.150a, bl.150b, bl.150c, bl.150d, bl.150e, bl.150f, bl.150g, bl.150h, bl.150i, bl.150j, bl.150k, bl.150l, bl.150m, bl.150n, bl.150o, bl.150p, bl.150q, bl.150r, bl.150s, bl.150t, bl.150u, bl.150v, bl.150w, bl.150x, bl.150y, bl.150z, bl.151a, bl.151b, bl.151c, bl.151d, bl.151e, bl.151f, bl.151g, bl.151h, bl.151i, bl.151j, bl.151k, bl.151l, bl.151m, bl.151n, bl.151o, bl.151p, bl.151q, bl.151r, bl.151s, bl.151t, bl.151u, bl.151v, bl.151w, bl.151x, bl.151y, bl.151z, bl.152a, bl.152b, bl.152c, bl.152d, bl.152e, bl.152f, bl.152g, bl.152h, bl.152i, bl.152j, bl.152k, bl.152l, bl.152m, bl.152n, bl.152o, bl.152p, bl.152q, bl.152r, bl.152s, bl.152t, bl.152u, bl.152v, bl.152w, bl.152x, bl.152y, bl.152z, bl.153a, bl.153b, bl.153c, bl.153d, bl.153e, bl.153f, bl.153g, bl.153h, bl.153i, bl.153j, bl.153k, bl.153l, bl.153m, bl.153n, bl.153o, bl.153p, bl.153q, bl.153r, bl.153s, bl.153t, bl.153u, bl.153v, bl.153w, bl.153x, bl.153y, bl.153z, bl.154a, bl.154b, bl.154c, bl.154d, bl.154e, bl.154f, bl.154g, bl.154h, bl.154i, bl.154j, bl.154k, bl.154l, bl.154m, bl.154n, bl.154o, bl.154p, bl.154q, bl.154r, bl.154s, bl.154t, bl.154u, bl.154v, bl.154w, bl.154x, bl.154y, bl.154z, bl.155a, bl.155b, bl.155c, bl.155d, bl.155e, bl.155f, bl.155g, bl.155h, bl.155i, bl.155j, bl.155k, bl.155l, bl.155m, bl.155n, bl.155o, bl.155p, bl.155q, bl.155r, bl.155s, bl.155t, bl.155u, bl.155v, bl.155w, bl.155x, bl.155y, bl.155z, bl.156a, bl.156b, bl.156c, bl.156d, bl.156e, bl.156f, bl.156g, bl.156h, bl.156i, bl.156j, bl.156k, bl.156l, bl.156m, bl.156n, bl.156o, bl.156p, bl.156q, bl.156r, bl.156s, bl.156t, bl.156u, bl.156v, bl.156w, bl.156x, bl.156y, bl.156z, bl.157a, bl.157b, bl.157c, bl.157d, bl.157e, bl.157f, bl.157g, bl.157h, bl.157i, bl.157j, bl.157k, bl.157l, bl.157m, bl.157n, bl.157o, bl.157p, bl.157q, bl.157r, bl.157s, bl.157t, bl.157u, bl.157v, bl.157w, bl.157x, bl.157y, bl.157z, bl.158a, bl.158b, bl.158c, bl.158d, bl.158e, bl.158f, bl.158g, bl.158h, bl.158i, bl.158j, bl.158k, bl.158l, bl.158m, bl.158n, bl.158o, bl.158p, bl.158q, bl.158r, bl.158s, bl.158t, bl.158u, bl.158v, bl.158w, bl.158x, bl.158y, bl.158z, bl.159a, bl.159b, bl.159c, bl.159d, bl.159e, bl.159f, bl.159g, bl.159h, bl.159i, bl.159j, bl.159k, bl.159l, bl.159m, bl.159n, bl.159o, bl.159p, bl.159q, bl.159r, bl.159s, bl.159t, bl.159u, bl.159v, bl.159w, bl.159x, bl.159y, bl.159z, bl.160a, bl.160b, bl.160c, bl.160d, bl.160e, bl.160f, bl.160g, bl.160h, bl.160i, bl.160j, bl.160k, bl.160l, bl.160m, bl.160n, bl.160o, bl.160p, bl.160q, bl.160r, bl.160s, bl.160t, bl.160u, bl.160v, bl.160w, bl.160x, bl.160y, bl.160z, bl.161a, bl.161b, bl.161c, bl.161d, bl.161e, bl.161f, bl.161g, bl.161h, bl.161i, bl.161j, bl.161k, bl.161l, bl.161m, bl.161n, bl.161o, bl.161p, bl.161q, bl.161r, bl.161s, bl.161t, bl.161u, bl.161v, bl.161w, bl.161x, bl.161y, bl.161z, bl.162a, bl.162b, bl.162c, bl.162d, bl.162e, bl.162f, bl.162g, bl.162h, bl.162i, bl.162j, bl.162k, bl.162l, bl.162m, bl.162n, bl.162o, bl.162p, bl.162q, bl.162r, bl.162s, bl.162t, bl.162u, bl.162v, bl.162w, bl.162x, bl.162y, bl.162z, bl.163a, bl.163b, bl.163c, bl.163d, bl.163e, bl.163f, bl.163g, bl.163h, bl.163i, bl.163j, bl.163k, bl.163l, bl.163m, bl.163n, bl.163o, bl.163p, bl.163q, bl.163r, bl.163s, bl.163t, bl.163u, bl.163v, bl.163w, bl.163x, bl.163y, bl.163z, bl.164a, bl.164b, bl.164c, bl.164d, bl.164e, bl.164f, bl.164g, bl.164h, bl.164i, bl.164j, bl.164k, bl.164l, bl.164m, bl.164n, bl.164o, bl.164p, bl.164q, bl.164r, bl.164s, bl.164t, bl.164u, bl.164v, bl.164w, bl.164x, bl.164y, bl.164z, bl.165a, bl.165b, bl.165c, bl.165d, bl.165e, bl.165f, bl.165g, bl.165h, bl.165i, bl.165j, bl.165k, bl.165l, bl.165m, bl.165n, bl.165o, bl.165p, bl.165q, bl.165r, bl.165s, bl.165t, bl.165u, bl.165v, bl.165w, bl.165x, bl.165y, bl.165z, bl.166a, bl.166b, bl.166c, bl.166d, bl.166e, bl.166f, bl.166g, bl.166h, bl.166i, bl.166j, bl.166k, bl.166l, bl.166m, bl.166n, bl.166o, bl.166p, bl.166q, bl.166r, bl.166s, bl.166t, bl.166u, bl.166v, bl.166w, bl.166x, bl.166y, bl.166z, bl.167a, bl.167b, bl.167c, bl.167d, bl.167e, bl.167f, bl.167g, bl.167h, bl.167i, bl.167j, bl.167k, bl.167l, bl.167m, bl.167n, bl.167o, bl.167p, bl.167q, bl.167r, bl.167s, bl.167t, bl.167u, bl.167v, bl.167w, bl.167x, bl.167y, bl.167z, bl.168a, bl.168b, bl.168c, bl.168d, bl.168e, bl.168f, bl.168g, bl.168h, bl.168i, bl.168j, bl.168k, bl.168l, bl.168m, bl.168n, bl.168o, bl.168p, bl.168q, bl.168r, bl.168s, bl.168t, bl.168u, bl.168v, bl.168w, bl.168x, bl.168y, bl.168z, bl.169a, bl.169b, bl.169c, bl.169d, bl.169e, bl.169f, bl.169g, bl.169h, bl.169i, bl.169j, bl.169k, bl.169l, bl.169m, bl.169n, bl.169o, bl.169p, bl.169q, bl.169r, bl.169s, bl.169t, bl.169u, bl.169v, bl.169w, bl.169x, bl.169y, bl.169z, bl.170a, bl.170b, bl.170c, bl.170d, bl.170e, bl.170f, bl.170g, bl.170h, bl.170i, bl.170j, bl.170k, bl.170l, bl.170m, bl.170n, bl.170o, bl.170p, bl.170q, bl.170r, bl.170s, bl.170t, bl.170u, bl.170v, bl.170w, bl.170x, bl.170y, bl.170z, bl.171a, bl.171b, bl.171c, bl.171d, bl.171e, bl.171f, bl.171g, bl.171h, bl.171i, bl.171j, bl.171k, bl.171l, bl.171m, bl.171n, bl.171o, bl.171p, bl.171q, bl.171r, bl.171s, bl.171t, bl.171u, bl.171v, bl.171w, bl.171x, bl.171y, bl.171z, bl.172a, bl.172b, bl.172c, bl.172d, bl.172e, bl.172f, bl.172g, bl.172h, bl.172i, bl.172j, bl.172k, bl.172l, bl.172m, bl.172n, bl.172o, bl.172p, bl.172q, bl.172r, bl.172s, bl.172t, bl.172u, bl.172v, bl.172w, bl.172x, bl

Welkom

Geagte Leerder,

Welkom by hierdie opwindende Leerderboek! Jy sal ongelooflike karakters ontmoet. Net soos wat elke karakter spesiaal is op hul eie manier, is jy ook spesiaal!



Maak gereed om te leer, speel en kodeer saam met jou maats.

Lekker leer!

Hoe om hierdie boek te gebruik

Wanneer jy dit sien	Dit beteken:
	tyd om saam met my maat te werk
	tyd om as 'n groep te leer
	tyd om my hande en my brein te gebruik
	tyd om te teken of te skryf
	tyd om oor dinge te gesels
	tyd om my brein en my verbeelding te gebruik
	tyd om my liggaam te beweeg
	kodering deur speel
	tyd om te kodeer

Om die konsep van rigtingvastigheid onder die knie te kry

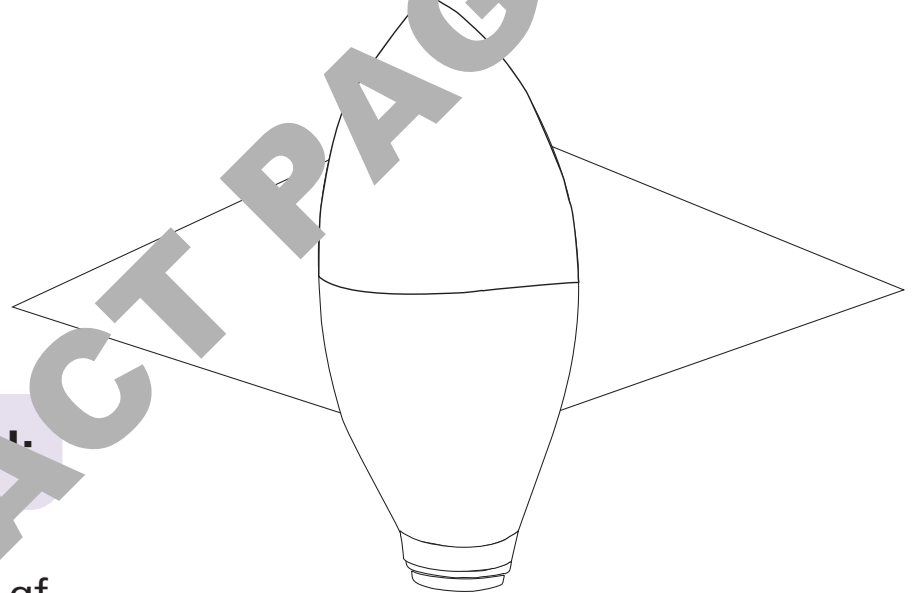
Maak 'n vuurpyl:

Jy het dit nodig:

- 4 stokkies (dit kan geverfde roomysstokkies of strooitjies wees, of gekleurde karton of papier wat in stroke geknip is – wat ook al die maklikste is om in die hande te kry).
- 1 rooi
- 1 oranje
- 1 blou
- 1 geel
- Gom

Maak jou vuurpyl:

- Trek die vuurpyl af
- Knip die afgetrekte vuurpyl uit
- Plak jou vuurpyl in
 - Op – rooi
 - Af – blou
 - Regs – oranje
 - Links – geel
- Plak jou vuurpyl op 'n stuk karton



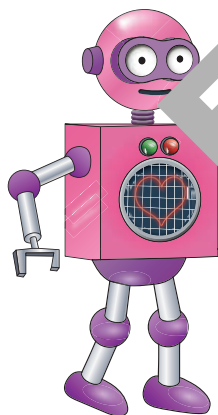
Inhoudsopgawe

Kwartaal 1



Week 1	Ons het water nodig om te leef	1
Week 2	Gesonde peuselhappies is beter	8
Week 3	Skuilplekke hou ons veilig en droog	12
Week 4	Tegnologie is nuttig	15
Week 5	Elkeen is spesiaal	20
Week 6	Ons leef in 'n digitale wêreld.....	24
Week 7	Kies die roete	29
Week 8	Interessante reekse en natre	35
Week 9	Gesonde reekse	38
Week 10	'n Bewegende robot vir 'n habo.....	43

Kwartaal 2



Week 1	Leë papier	55
Week 2	Maak 'n goeie maat	63
Week 3	Kodeer die "robot"	70
Week 4	Wat is seisoene?	76
Week 5	My papierdier.....	81
Week 6	My digitale toestelle	86
Week 7	Hoe tegnologie verander het.....	92
Week 8	Red seesterre.....	98
Week 9	Maak 'n papierhuisie.....	102
Week 10	Help die diere om huis toe te gaan	107

Kwartaal 3



Week 1	Pret op die plaas	118
Week 2	Pragtige potplante.....	125
Week 3	Maak die robot reg	130
Week 4	Soek vorms op die plaas z	135
Week 5	Skryf geheime boodskappe	139
Week 6	Los geheime kodes op	144
Week 7	Waiers is koel	149
Week 8	Kry die regte hulp	155
Week 9	Soek die roete	158
Week 10	Skryf die ko	162

Kwartaal 4



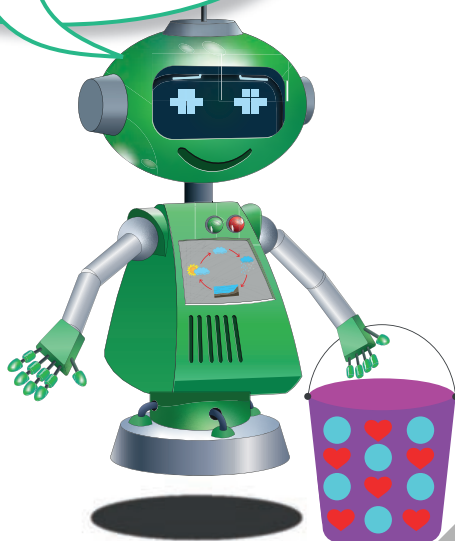
Week 1	Alles, dan wat?	176
Week 2	Robotte in Suid-Afrika	187
Week 3	Alles oor ons land	195
Week 4	Maak prettige speletjies	201
Week 5	Ek is 'n digitale burger	206
Week 6	Kommunikasie toe en nou	213
Week 7	Wat is die kode?	217
Week 8	Beweeg die boks	221
Week 9	Bemeester die doolhof	225
Week 10	Tegnologie om ons	229

EXTRACT PAGES

Ons het water nodig om te leef

C1
C2
C3

Waar kry ons water om ons damme vol te maak?



Ons kry ons water van reën.



Ons moenie water mors nie. Ons moet water bespaar waar ons kan.

Kom ons begin

Reksgaardenke is wanneer jy 'n probleem in kleiner stappe afbreek, patrone kry en 'n plan maak om dit op te los.

Pas die woord en die voorbeeldnommer by mekaar.



1. Plaas die foto's in die regte orde.
2. Kyk na prent **b**. Praat oor die stappe om jou tande te borsel.
3. Kyk na die volgorde van die prente.



- a. Praat oor wat jy nodig het vir ontbyt.
Beskryf ook wat jy nie gebruik nie.

Berekeningsdenke – wanneer jy 'n groot probleem in kleiner stappies opdeel, patrone vind en 'n plan skep om dit op te los

nuwe
woord

Aktiwiteit 1



Kyk na die prente. Bespreek die vrae met jou maat.

1. Watter prentnommers vorm die watersiklus?
2. Watter twee prente pas nie daar nie?
3. Wat is die regte volgorde van die prente? Verduidelik waarom.

Bespaar water



1. Ons moet die kraan toekeer.

Neerslag



2. Reëndruppels vorm in die wolke. Dan reën dit.

Opvangs



3. Water versamel in die see, riviere en damme

Kondensasie



4. Waterdamp vorm wolke.

Versamel reënwater



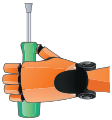
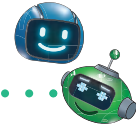
5. Ons versamel reënwater om plante nat te maak.

Verdamping



6. Die son verhit die water en dit verdamp in die lug.

Aktiwiteit 2



Robotte word geprogrammeer om instruksies te volg.

Julle benodig:

- 'n steekpen of 'n skerp potlood
- een splitpen
- twee groot sirkels op 'n A4-vel papier



Stap 1: Vou albei sirkels in vier dele, soos 'n pizza.



Stap 2: Vou een sirkel en knip een sny pizza uit.



Stap 3: Teken die stappe van die watersiklus op die sirkel wat nog heel is. Maak seker die stappe is in die regte volgorde: verdamping, kondensasie, neerslag en versameling.



Aktiwiteit 2 (vervolg)

Step 4: Maak 'n gaatjie in die middel van albei sirkels.



Step 5: Sit die sirkels op mekaar neer. Gebruik die splitpen om die sirkels bymekaar te hou. Draai die boonste sirkel in die rondte. So kan jy van die watersiklus leer.



Toets jou watersikluswiel.

Beweeg die boonste sirkel om elke prent van die watersiklus te sien.

1. Draai die siklus maklik?

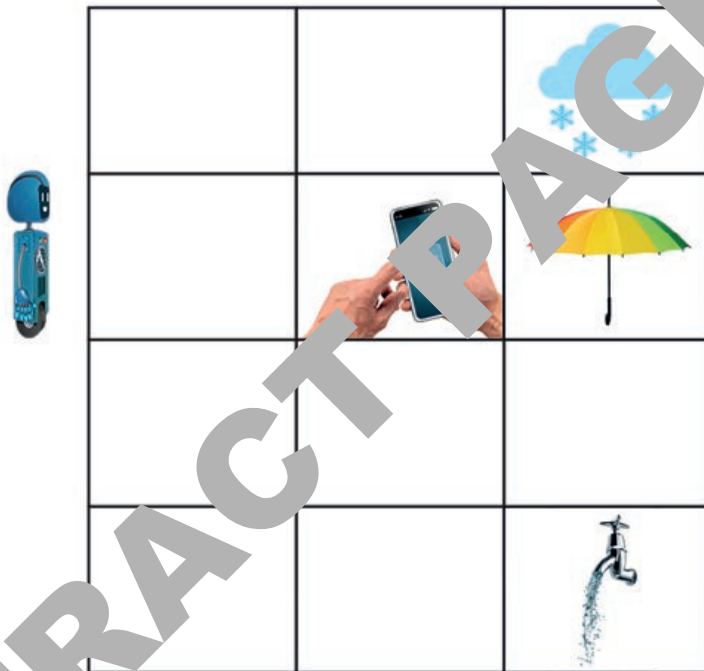
2. Is die prente kleurvol?

3. Is die prente in die regte volgorde?

4. Wat kan jy verbeter?

Aktiwiteit 3





Stel 'n lys aanwysings op om Binkie by die kraan te kry.



Abstraksie – wanneer ons op die belangrike en betekenisvolle inligting fokus en ignoreer wat nie belangrik is nie sodat ons die probleem kan oplos

nuwe
woord

Hoe voel jy oor die taak wat jy voltooi het?

1 	2 	3 	4 
Probeer!	Bly!	Strots!	Jippie!



Kom ons begin

Wanneer ons probleme oplos, soek ons die belangrike inligting en ignoreer die ander inligting.

1. Soek twee soorte kos wat jy moet ignoreer wanneer jy voorberei vir 'n verjaarsdagpartytjie.



Ontbinding

Ontbinding is om dinge in kleiner dele op te deel. Jy kan byvoorbeeld 5 afbreek om 3 en 2 te kry.

Kyk na die oliebol.

Wat is die dele van hierdie oliebol?



Patroonherkenning


Patroonherkenning is om die patroon raak te sien van dinge wat in dieselfde volgorde herhaal word.

Wat is die patroon? Wat is die keks in die patroon?





Aktiwiteit 1

1. Help vir Zaza  om die kolwyntjie te kry waarvan sy hou.



- a. Watter kolwyntjie sal sy eet?
- b. Waarom het jy daardie kolwyntjie gekies?
2. Kies jou gunsteling kolwyntjie.
- a. Ontbind dit.
- b. Wat is die verskillende dele waaruit jou kolwyntjie bestaan?

Aktiviteit 2



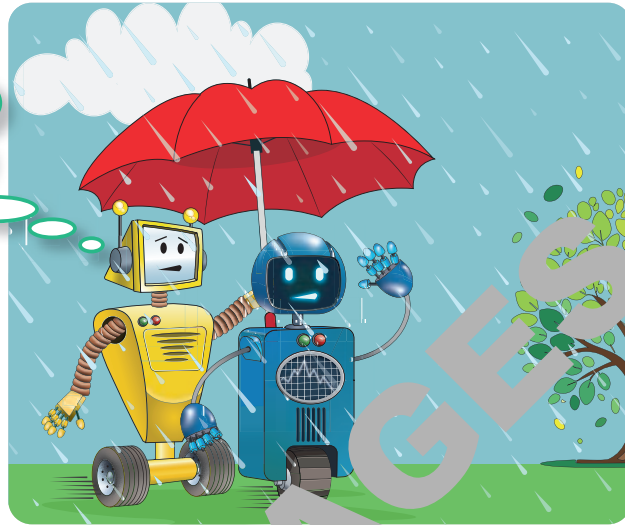
Gesels met jou maat.

1. Wat was hulle gunsteling kolwyntjie in Aktiviteit 1?
2. Teken jou maat se kolwyntjie en wyskaf byskrifte.
3. Kontroleer jou maat se tekening. Het hulle die kolwyntjie korrek geteken? Vergelyk dit met die kolwyntjie in die handboek.

Hoe voel jy oor die tekening wat jy voltooi het?

1		3	
Probeer!		Trots!	
	Bly!		Jippie!

Die weer raak slegter, ons moet by die huis kom!




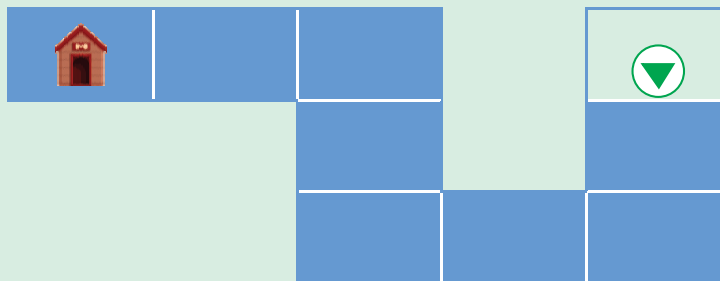
Die robotte gaan haastig huis toe. In watter huise woon hulle?

Kom ons begin

'n Algoritme is 'n stel instruksies.

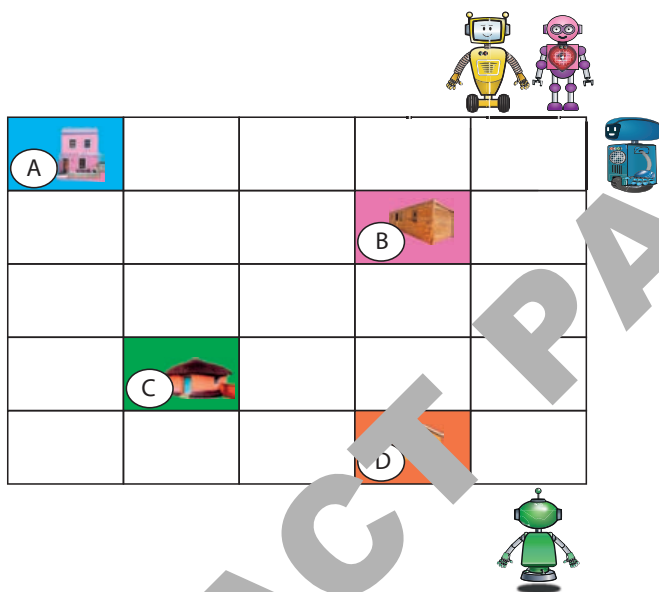

Help die kodewerksies  om uit die reën te kom?

Volg die kodewerksies en stop by die  :

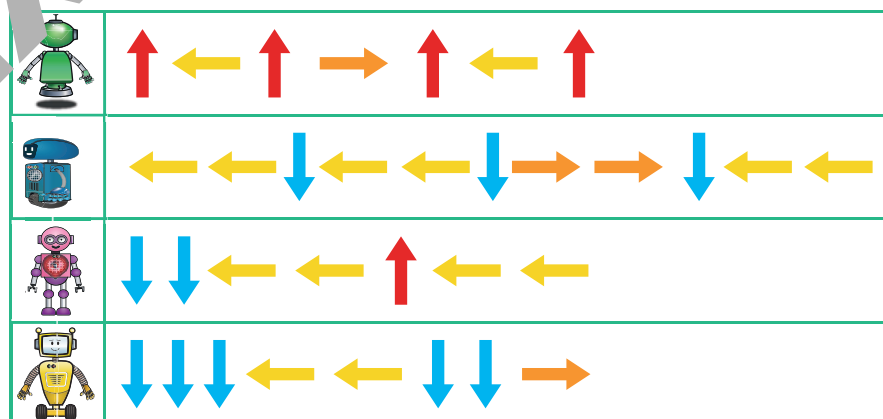


Aktiviteit 1

I. Waar woon elke robot? Volg die paaie om die probleem op te los.

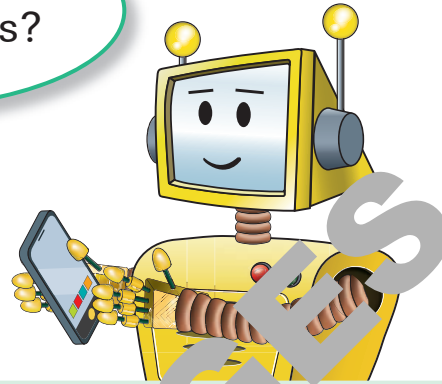



Op		Links	
Af		Regs	





Hoe help
tegnologie ons?



Kom ons begin

Wat is tegnologie?

Tegnologie is gemaak om aan die mens se behoeftes te voldoen en hulle probleme op te los.

Kyk na die produkte. Hoe help hulle mense?



'n Stoof



'n Yskas



'n Horlosie

Tegnologie – gebruik instrumente, masjiene en kennis om probleme op te los en dinge makliker te maak. Digitale tegnologie gebruik rekenaars en die internet.

nuwe
woord

Inligtingstegnologie (IT) is die gebruik van rekenaars, sagteware (kodes), en netwerke (groepe rekenaars) om inligting te skep, te stoor en te deel.



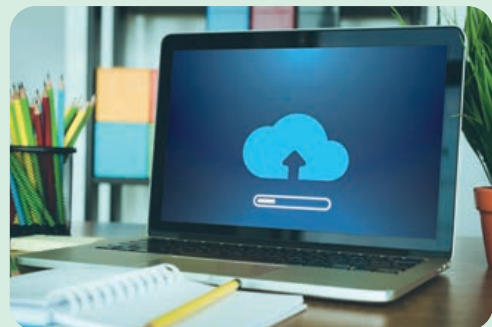
'n Kindeerder



Video-oproep



Soek aanlyn



Laai inligting op



Aktiwiteit 1

Pas elke tegnologie by iets waarvoor dit gebruik word:

a.



Yster

1.



Stoepvegerige vloer

b.



Hammer

2.



Gesels met Iemand

c.



Robotstofsuijer

3.



Gekreukelde klere

d.



Slimfoon

4.



Bou 'n houtproduk





Aktiwiteit 2

Binkie moet die tegnologieprodukte kry wat ons in prent a. tot c. wys. Skryf 'n kode neer om haar te help.



b. 			
		a. 	
	c. 		



Op		Links	
Af		Regs	

- Binkie wil 'n e-pos stuur om sy vriende vir 'n braai te nooi.



Aktiwiteit 2 (vervolg)



2. Binkie kyk op die weer-app om die voorspelling te sien.



3. Binkie stel sy luidspreker op om na musiek te luister. Skep sy roete.

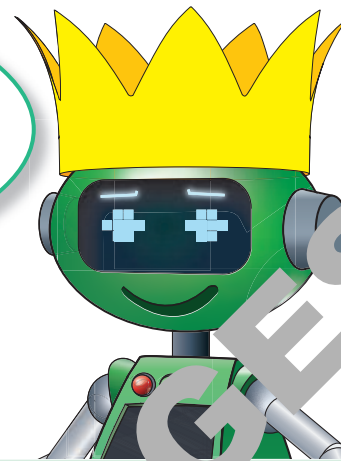


- Skryf die kode.
 - Ruil jou kode met jou maat uit.
 - Kontroleer hulle kode.
4. Omsels oor ontfouting en maak enige foute reg.

Hoe voel jy oor die taak wat jy voltooi het?

1		2		3		4	
Probeer!		Bly!		Trots!		Jippie!	

“Julle is almal vir my baie spesiaal,” sê die onderwyser. “Ek gaan nou vir julle wys hoe om ‘n kroon te maak, want dit is belangrik om elke dag spesiaal te voel.”



Kom ons begin

Robotte volg instruksies. Mense wat rekenaartaal ken, word kodeerders genoem.

Kodeerders skryf instruksies en sit dit in robotte. Voor die robotte begin werk, maak die kodeerders seker dat hulle hulle werk reg doen.



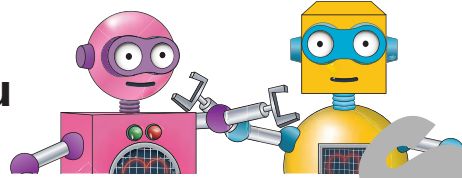
Robot-arm



Toets die robot-arm

Aktiwiteit 1

Maak 'n kroon vir jou maat.

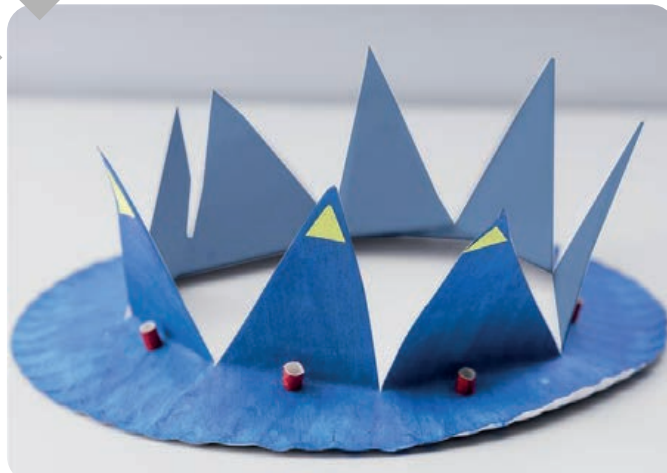


- Vind uit wat jou maat beter sal laat voel.
- Waarom is jou maat hartseer?
- Hoe kan jy jou maat opbeur?
- Sal 'n “Ek is spesiaal”-kroon nulle opbeur?

Gesels oor (beskryf) hoe jou spesiale kroon gaan lyk.

Teken hoe jou spesiale kroon kan lyk.

Kyk na die instruksies oor hoe om een soort papierkroon te maak. Daar is baie ander voorwerpe.



Aktiwiteit 1 (vervolg)



Instruksies:

Stap 1: Kleur albei kante van die papierbord met verf of kryte in.



Stap 2: Vou die papierbord in die helfte.



Stap 3: Trek drie stippellyne om 'n V-vorm te maak.



Stap 4: Knip op al 3 lyne. Moenie tot by die rande van die bord knip nie.



Stap 5: Vou die bord oop en knip op die voulyne in die middel.



Stap 6: Vou al die rande oop.



Bou jou spesiale kroon.





Werk netjies en akkuraat.

Aktiwiteit 2

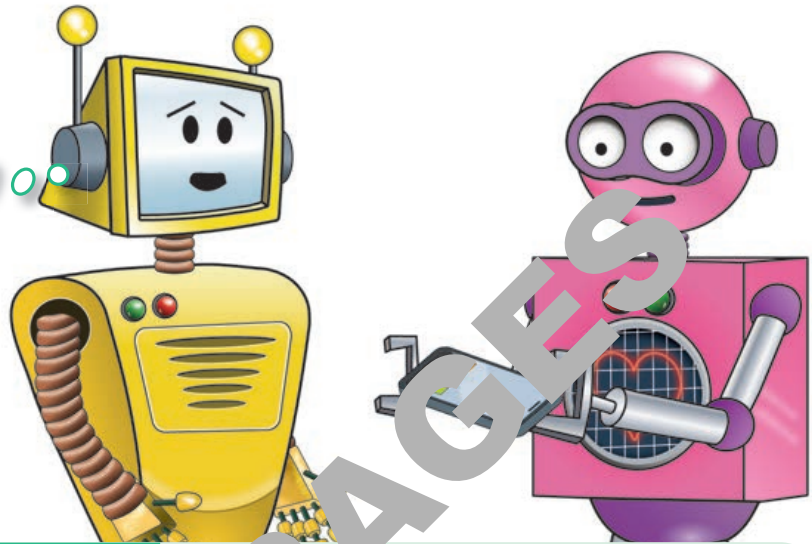


1. Pas die kroon op jou maat se kop?
2. Hoe goed pas dit?
3. Wat kan jy verbeter?
4. Gesels oor hoe jou maat voel.
 - a. Hoe voel hulle daaroor dat hulle 'n kroon gekry het?
 - b. Hoe voel jy daaroor dat jy jou kroon vir iemand as 'n geskenk gegee het?

Hoe voel jy oor die taak wat jy voltooi het?

1		2		3		4	
Probeer!		Bly!		Trots!		Jippie!	

Hoe kan ons vir Zaza help om met selfvertroue te praat wanneer hy sy foon gebruik?



Kom ons begin

Wanneer ons aanlyn met mense praat, moet ons hulle op dieselfde manier behandel as wanneer ons by hulle is. Kom ons bespreek elkeen van hierdie soos 'n draag.



Wees beleefd en gaaf, selfs al stem jy nie saam nie.



Moenie iemand in die rede val nie. Wag jou beurt af om te praat.



Vra toestemming.



Geef jou 'n kans om te rus.



Sorg vir jou foon.

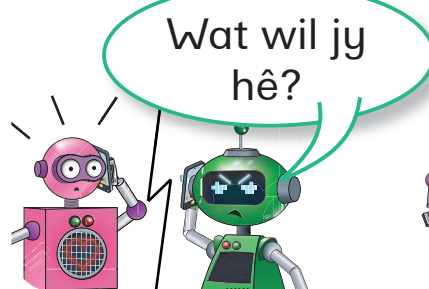


Dink voordat jy 'n plasing deel.

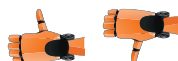


Aktiwiteit 1

Bespreek elke foonopmerking met jou maat.

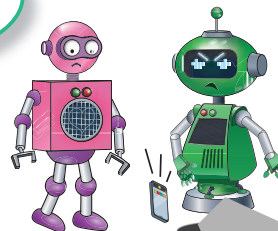


Is dit beleefd?



Hoe moet jy antwoord?

Verduidelik waarom.

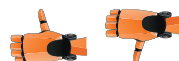


Is dit beleefd?



Wat moet hy doen?

Is dit beleefd?



Sal jy die opmerking verander?



Is dit beleefd?



Sal jy die vraag verander?

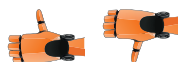
Is dit beleefd?



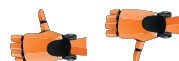
Sal jy die opmerking verander?



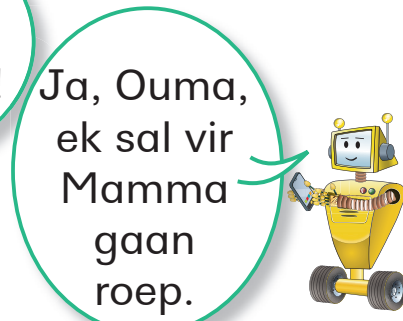
Is dit 'n vraag wat jy moet beantwoord?



Is dit beleefd?



Sal jy die opmerking verander?



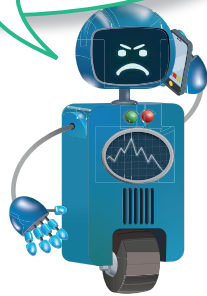
Is dit beleefd?



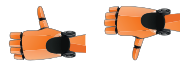
Sal jy die opmerking verander?

Aktiwiteit 1 (vervolg)

Ek sê mos ek gaan nie my wagwoord met jou deel nie!

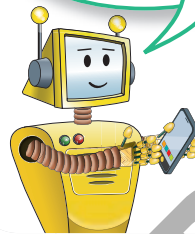


Is dit beleefd?



Wat moet hy doen?

Dankie dat jy gebel het. Ek sal die boodskap oordra.

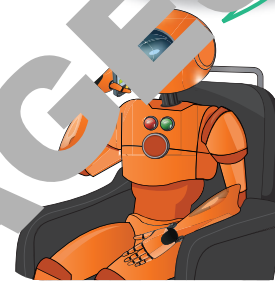


Is dit beleefd?

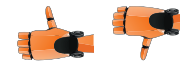


Sal jy die opmerking verander?

Ek het vir jou gesê om my nie te pla nie.



Is dit beleefd?



Sal jy die opmerking verander?

WENK

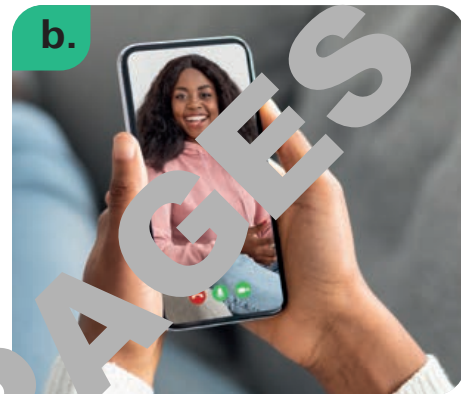
Wees veilig – Vra altyd vir 'n volwassene toestemming voordat jy jou toestel, foon of tablet gebruik. Wys vir hulle wat jy doen en met wie jy praat.

Wees vriendelik – Wees altyd vriendelik met ander aanlyn, net soos in die werklike lewe.



Aktiwiteit 2





Kyk na elke prent.



Neem 'n selfie Maak video-oproep

1. Gebruik mens in jou gesin hulle selfone op hierdie manier?
2. Is dit ok om dit in die openbaar te doen?
3. Indien ja, waaraan moet jy dink, of waarvan moet jy weet?

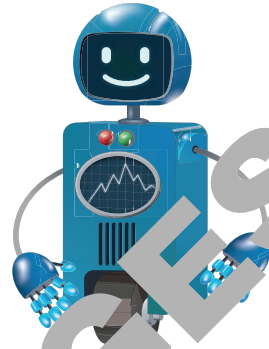
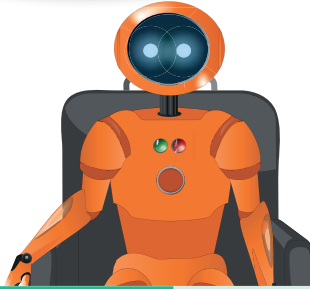
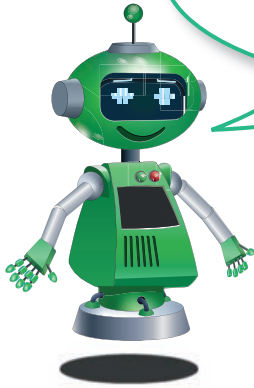
Hoekom voel jy oor die taak wat jy voltooi het?

1 	2 	3 	4 
Probeer!	Bly!	Trots!	Jippie!

Kies die roete

C2
C3

Zara hou van sokker.
Kan ons haar by die sportveld ontmoet?



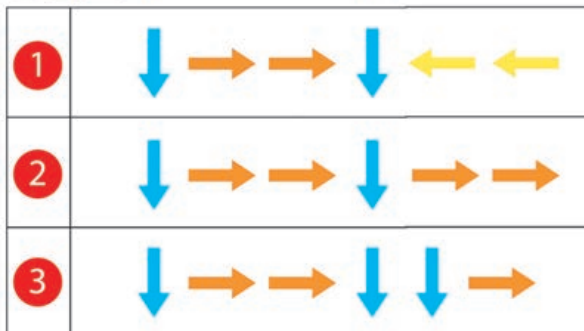
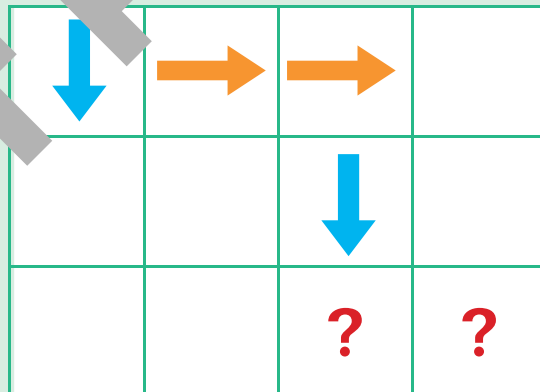
Kom ons begin



Onthou, 'n stel instruksies help om 'n probleem op te los.

Help die netbalspeler om by die regte baan uit te kom.

Wat is die regte roete?
Gee 'n rede waarom.



Op	↑	Links	←
Af	↓	Regs	→



Aktiwiteit 1



Binkie en Tumi ontmoet Zara by die sportveld.



Gaan hierdie verkorte kode na. Is dit korrek?



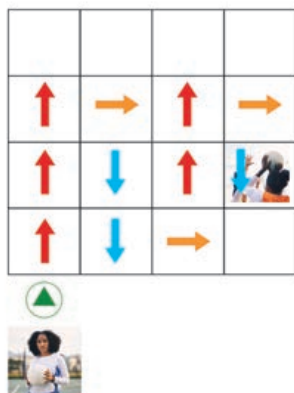
Skryf die instruksies in woorde.

Voorbbeeld:

- Skuif af.
- Skuif na die linker kant.
- Skuif na die regter kant.

Aktiviteit 1 (vervolg)

Boots die robot se roete na om die korrekte kode

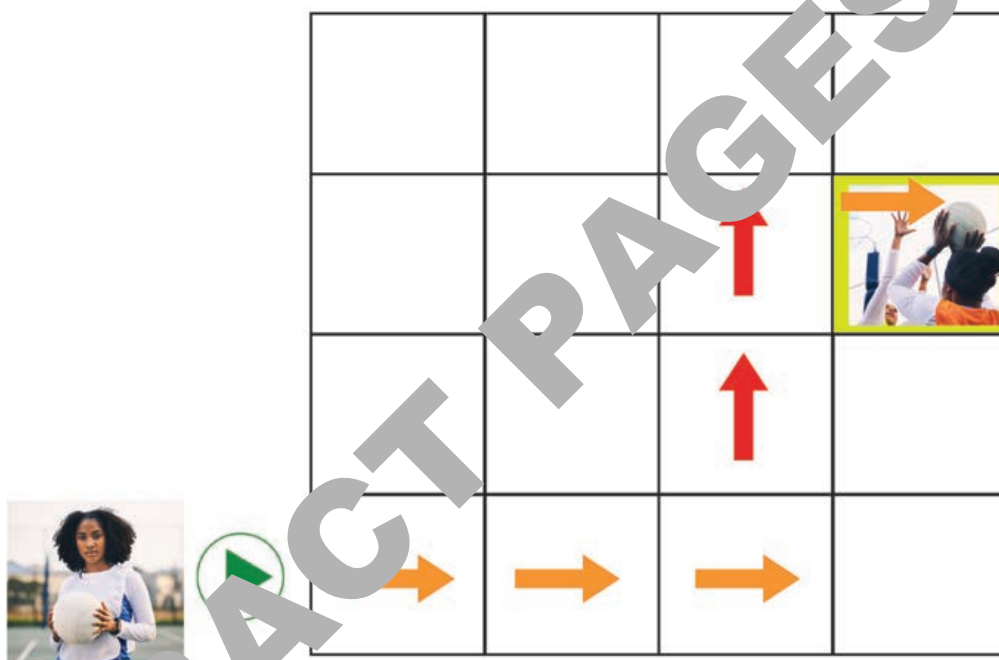


1	↑↑↑↑ → ↓↓ → ↑↑ → ↓
2	↑↑↑↑ → ↓↓ ← ↑↑ → ↓
3	↑↑↑↑ → ↑↑ → ↑↑ → ↓

2. Verkort die korrekte kode.

Aktiwiteit 1 (vervolg)

3. Boots die robot se roete na om die korrekte kode uit te werk.



4. Skryf die kode vir hierdie roete uit. Verkort die kode.

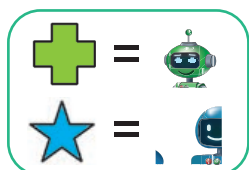
Gesels oor die verskil tussen 'n korter roete en 'n verkorte kode.

Algoritme-ontwerp – skep 'n plan met stap-vir-stap-instruksies om 'n rekenaar te help om 'n probleem op te los of 'n taak vinnig en korrek te voltooi

nuwe woord

Aktiviteit 2

Die twee robotte help die nuwe robot om by die sportveld uit te kom.







Kyk na die kode en die kaart:





Op		Links	
Af		Regs	

Aktiwiteit 2 (vervolg)

1. Kyk na die drie roetes hieronder. Watter roete hoort by watter robot?  

a.  

b.  

c.  





2. Kyk na die twee roetekodes

a. Kyk na die twee roetekodes.

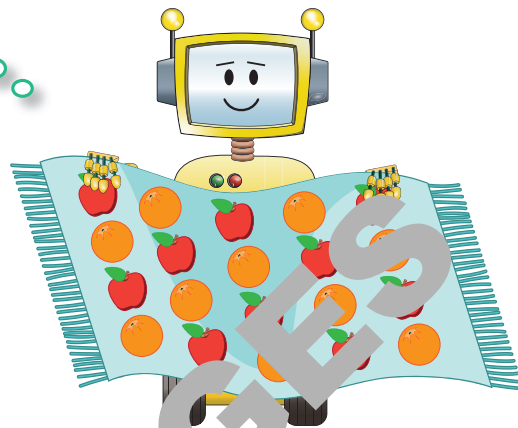
b. Verkort die kode van die beste roete wat jy kies.

c. Ontfout en maak die roete reg wat nie by die roetveld uitkom nie.

How veel jy oor die taak wat jy voltooi het?

<p>1 </p>	<p>2 </p>	<p>3 </p>	<p>4 </p>
<p>Probeer!</p>	<p>Bly!</p>	<p>Trots!</p>	<p>Jippie!</p>

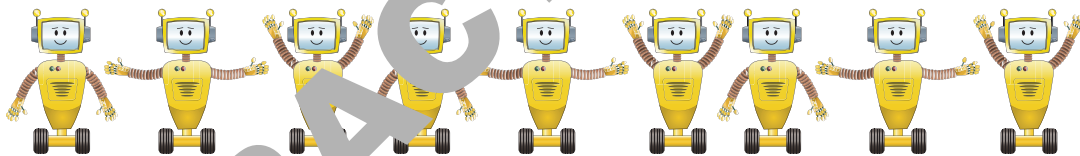
Hmm, kyk na hierdie patrone. Ek wonder wat volgende moet kom.



Dali het 'n paar baie interessante patrone gevind.

Kom ons begin

'n Patroon herhaal. Kyk na hierdie bewegingspatroon.



1. Hoeveel robots is daar in die reeks voordat dit begin herhaal?
 2. Kan jy hierdie bewegings uitvoer? Herhaal hulle 3 of 4 keer.
- Dit is 'n reeks bewegings wat herhaal word.

Reeks – 'n opeenvolging van dinge wat 'n spesiale reël volg, soos kleure wat altyd as rooi, blou, groen, rooi, blou, groen geplaas word

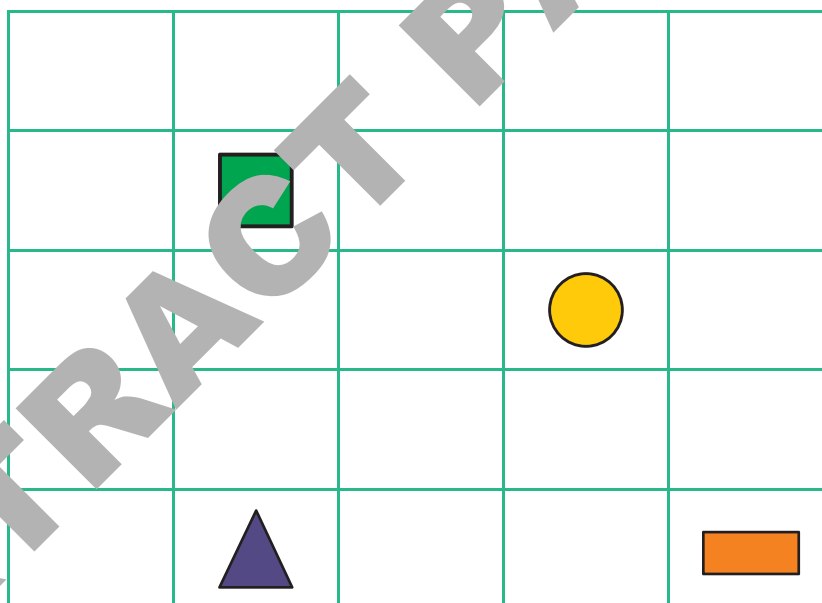


nuwe
woord

Aktiwiteit 1

Kyk na die rooster. Daar is vier elemente.

1. Skep 'n kode om vier van die elemente te versamel.
2. Gaan jou kode saam met jou maats na.
3. Skep jou reeks en gebruik jou vier elemente.
4. Skep 'n patroon en gebruik jou reeks.



Op		Links	
Af		Regs	

5. Gaan jou maat se reeks en patroon na.
6. Ontfout jou patroon indien nodig.



Aktiwiteit 2

Werk in groepe van drie. Kyk na die patrone aan die linkerkant.

Wat kom volgende? Kies twee of meer elemente om die patroon voort te sit.

Voorbeeld:

<p>1.</p> <p>1 2 3 4</p>	<p>3 4 1 2</p>
<p>2.</p> <p>1 2 3</p>	
<p>3.</p> <p>1 2 3 4</p>	

Hoe voel jy oor die taak wat jy voltooi het?

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>Probeer!</p>	<p>Gelukkig!</p>	<p>Trots!</p>	<p>Jippie!</p>



Kody wil uitvind hoe die leerders in die klas 'n bord pap maak.

Kom ons begin

Koderingsinstruksies word in 'n logiese volgorde neergeskryf. Hulle word as 'n reeks neergeskryf.

Kyk na die prente op die volgende bladsy. 'n Reeks prente vertel 'n storie.

1. Wat is die storie in hierdie prente?
2. Kontroleer of die volgorde korrek is.
3. Verduidelik jou antwoord.



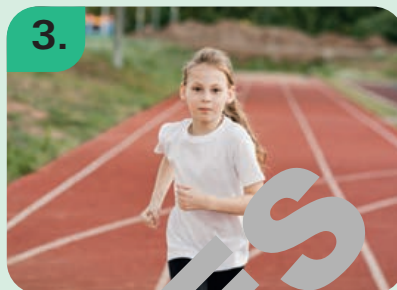
1.

Hardlopers by die wegspringplek op een knie



2.

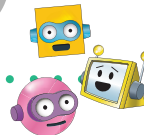
Hardlopers maak gereed om te hardloop



3.

Hardlopers begin hardloop

Aktiwiteit 1



Kom ons ondersoek reekse.

I. Is hierdie reeks in die regte volgorde?



a.

Blaas in 'n bord pap.



b.

Meng die hawermout en die water in die pot.



c.

Kook vir 5 minute.



d.

Roer die pap baie goed.

Aktiwiteit 1 (vervolg)

2. Probeer weer.



Gooi die melk oor die graankos



Bedien 'n bakkie graankos



Maak die melk warm



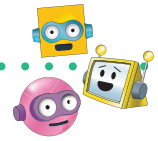
Gooi die graankos in 'n bakkie

EXTRACT PAGES

Proses – 'n stel aksies of stappe wat gevolg word om 'n bepaalde doel te bereik

nuwe woord

Aktiwiteit 2



Skep jou eie reeks prente.

1. Kies 'n gereg.
2. Elkeen praat oor die stappe wat jy sal volg om die gereg te maak.



Slaai



Toebroodjie



Worsbroodjie



Hamburger

3. Teken die stappe vir jou gereg op kaartjies.







Aktiwiteit 2 (vervolg)

Gaan na:

4. Ruil jou kaartjies met 'n ander groeplid se 'n om.
5. Plaas die prentkaarte in die regte volgorde.
6. Gesels met die groeplid oor die volgorde van die kaarte.
 - a. Is dit maklik om die volgorde te verstaan?
 - b. Is al die stappe maklik om te volg?
 - c. Wat kan op die tekeninge verbeter word?
7. Volg stap 4 tot 6 met 'n ander groeplid.



Hoe voel jy oor die taak wat jy voltooi het?

1 	2 	3 	4 
Probeer!	Bly!	Trots!	Jippie!